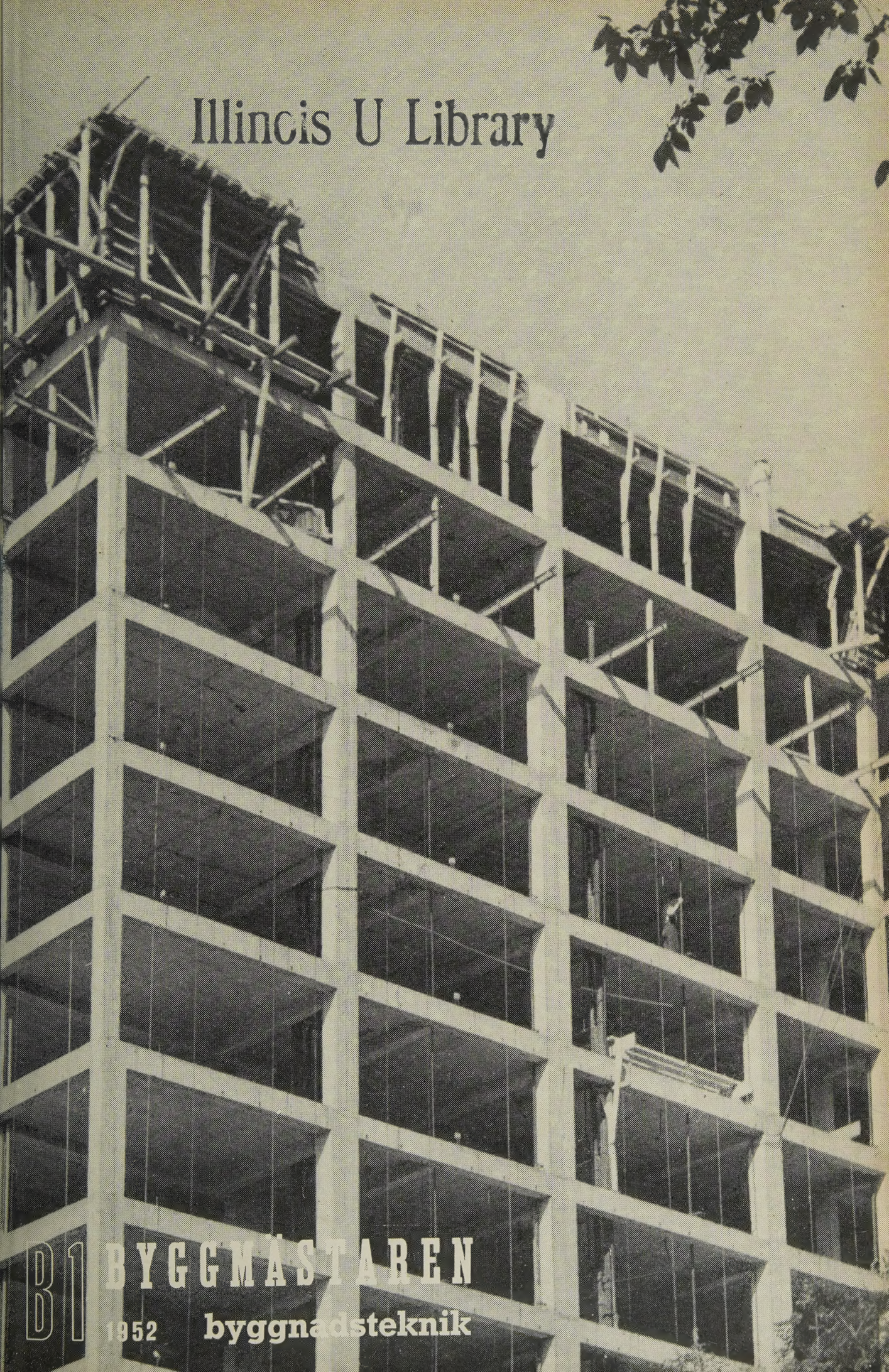


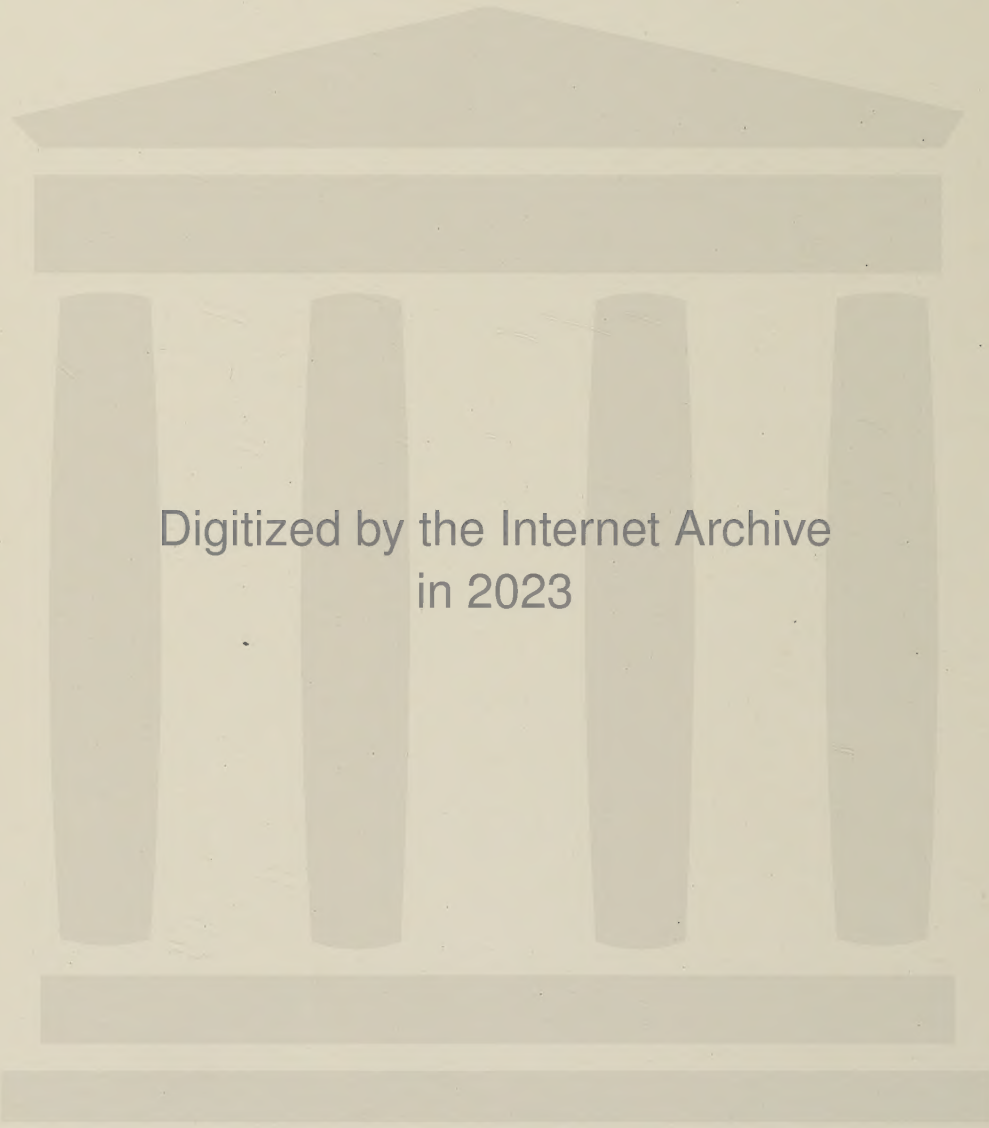
Illinois U Library



BYGGMÄSTAREN

1952

byggnadsteknik



Digitized by the Internet Archive
in 2023

DEN SVENSKA BYGGNADSMATERIALMARKNADEN

Några reflektioner kring en utredning

DK 338: 691. 2/. 5

Byggnadsmetoderna har genom tiderna anpassats efter tillgång på material. Före de moderna kommunikationsmedlens tillkomst var det endast för mera exklusiva monumentalbyggnader som längre transporter kunde komma ifråga. Byggnadssättet blev därför rätt lokalbundet i vårt vidsträckta land, och de gamla byggnadssätten ha givit en karaktär åt bygden, som utgör en frisk kontrast mot nutidens hela landet omfattande likriktning.

Det är märkligt att transporterna kunna ha så stort inflytande att de under en viss tidsepok kunde sätta sin prägel på ett landskaps arkitektur och under en annan tidsperiod med andra transportmedel taga bort all särprägel. Även om transportavstånden voro korta i forna tider, var dock körningen av byggnadsmaterial en kostnadsfaktor av betydelse. Det var betungande för sockenborna då de kallades att köra sten till kyrkobygget, och vi ha hört historien om bonden som frågade prästen, om det icke skulle vara något hål i kyrkan. Även om tillgången på trä varit god i större delen av vårt land, gällde det dock att rationalisera transporterna under timmerepokens tid. Det var vanligt att man timrade byggnaderna i skogen och sedan plockade ned dem igen för att köra de skrädda stockarna hem till bygden eller till staden sedan virket torkat.

I vår tid äro de transportekonomiska problemen icke mindre betydelsefulla. Nya material ha tillkommit för vars framställning man kan vara beroende av lokala råmaterialfyndigheter och tillverkningarna har industrialiserats, vilket i regel medför att fabrikerne måste byggas med stor tillverkningskapacitet för att produktionsmetoderna skola kunna rationellt tillämpas. Men därmed följer ökade transportkostnader, som verka i motsatt riktning, då det gäller byggnadsmaterialets genomsnittliga pris på byggnadsplatsen. Vid byggnadsmaterialfabrikationens utveckling gäller det att avväga dessa förhållanden.

Ett märkligt bidrag till studiet av dessa frågor ha vi i dagarna fått genom civilingenjören Nils Tengviks avhandling »Den svenska byggnadsmaterialmarknaden». Som publikationen kommer att recenserar i denna tidskrift skall här endast framhållas att transportfrågorna dominerar i den företagna utredningen. För övrigt bör sägas att Tengviks avhandling är skriven i en form som gör den till en underhållande och intressant läsning, inte bara för materialfabrikanter utan säkerligen även för andra som har med byggnadsverksamhet att skaffa.

En publikation, där så mycket av utrymmet avhandlar byggnadsmaterialernas transportkostnader, måste betecknas som unik. Den bygger på ett omfattande forskningsarbete och utgör ett bidrag till vidgad kunskap på flera av de områden där forskningsarbete organiserats. Så bildar den en länk i den kedja av undersökningar av produktionsteknisk art som bedrivs genom Statens kommitté för byggnadsforskning, men

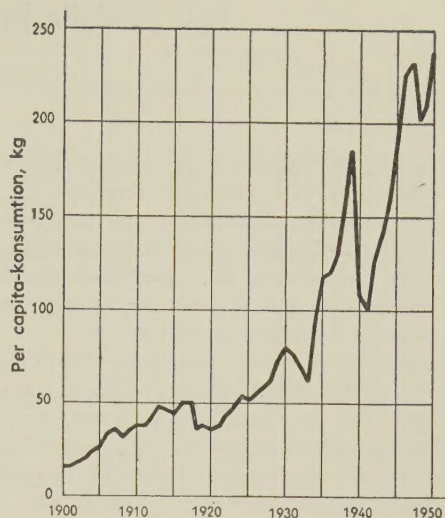


Fig. 1. Konsumtionsutvecklingen för cement.

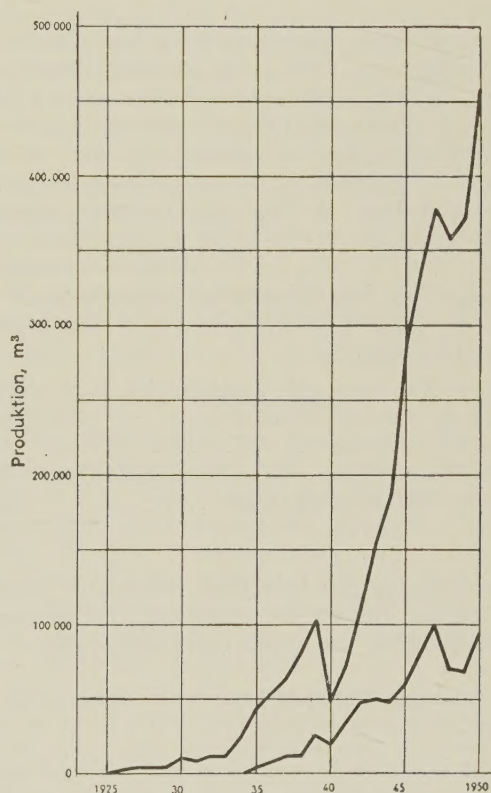


Fig. 2. Produktionsutvecklingen för lättbetong. Övre kurvan oarmerade produkter och fönsterbalkar, undre kurvan tak- och bjälklagsplattor.

den kan även inrangeras som bidrag på det område där undersökningar bedrivs genom IVA:s transportforskningskommission. Som utredningen blivit beställd av en statlig kommitté, vilken sysslar med kartellväsendet inom byggnadsmaterialindustrin, så har man ytterligare ett exempel på hur aktuella de frågor äro som hr Tengvik givit sig i kast med. För rationalisering av byggnadsverksamheten är utvecklingen på byggnadsmaterialmarknaden en faktor av stor betydelse.

Axel Eriksson

DEN SVENSKA BYGGNADSMATERIALMARKNADEN

Referat av en utredning

DK 338: 691. 2/- 5

På uppdrag av 1947 års byggnadsmaterialutredning har civilingenjör Nils Tengvik företagit en utredning om *produktion, distribution och prissättning av jord- och stenindustriens material*. De varuslag, som omfattas av utredningen, äro: tegelvaror, lättbetongvaror, cement, stenmaterial, betong, betongvaror och slutligen kalk, mur- och putsbruk.

Resultatet av Tengviks utredning föreligger nu i bokform (SOU 1951: 35). Ytterligare 3 st dylika utredningar äro att vänta från experter, som erhållit dylikt uppdrag från 1947 års byggnadsmaterialutredning. Dessa utredningar behandla byggnadsträvaror, byggnadsjärnvaror och material för värme- och sanitetsinstallationer. Material för elinstallationer behandlas av 1947 års elbranschkommitté. Genom dessa utredningar täckes hela byggnadsmaterialmarknaden.

Den viktigaste gruppen av dessa fem nämnda materialgrupper är jord- och stenindustrimaterialen. Under rubriken »Byggnadsmaterialens andel i byggnadskostnaderna» redovisas en undersökning av materialkostnaden för Bostadsstyrelsens nio indexhus belägna i Stockholm, Göteborg, Malmö, Borås, Eskilstuna, Kalmar, Borlänge och Halmstad. Samtliga nio indexhus äro flerfamiljshus av sten, 8 av dem i 3 vån. och ett i 4 vån. Ur Bostadsstyrelsens materialspecifikationer har följande medianvärden på de fem materialgruppernas andel i den totala byggnadskostnaden beräknats.

Material från jord- och stenindustrien	16,6 %
Trävaror	13,9 %
Järn- och stålvaror	7,8 %
Material för värme- och sanitetsinstallationer	8,9 %
Material för elinstallationer	2,2 %
S:a 49,2 %	

De i utredningen behandlade materialen spela en dominerande roll då de tillsammans representera ca en tredjedel av den totala materialkostnaden.

Produktionsutvecklingen inom jord- och stenindustrien.

I ett inledande kapitel göres en jämförelse mellan produktionsutvecklingen inom jord- och stenindustrien och utvecklingen inom industrien i övrigt. Under perioden 1913—1947 har salutillverkningsvärdet för hela den svenska industrien ökat från 2163 milj. kronor till 18259 milj. kronor. Byggnadsmaterialindustrien¹ tillhörande jord- och stenindustrien har under samma period ökat från 34 milj. kronor till 293 milj. kronor, och representerar sålunda ett genomsnitt för hela industrien.

För att en riktig bild av ökningen i produktionsvolymen skall erhållas måste ovan redovisade salutillverkningsvärden korrigeras med hänsyn till inträffade prisförändringar. En grov uppskattning av

¹ Byggnadsmaterialindustrien betecknar här den del av jord- och stenindustrien, som tillverkar byggnadsmaterial.

produktionsvolymens utveckling erhålles om levnadskostnadsindex användes som korrigeringsfaktor. Med detta beräkningssätt erhålles de relativa värden som anges i tabell 1.

Tabellen visar, att produktionsvolymen 3 à 4 dubbats under de 34 åren medan folkökningen under denna tid endast varit 20 %.

Det är kanske av än större intresse att veta produktivitetens utvecklingen eller salutillverkningsvärdet per arbetare. Tabell 2 ger besked om denna utveckling. I tabellen angives även relationstal i förhållande till hela industrien. Denna tabell visar att byggnadsmaterialindustrien ur produktivitetssynpunkt har haft en gynnsammare utveckling än industrien i genomsnitt.

Göres en motsvarande reduktion, som den vilken lett fram till tabell 1, konstaterar man, att produktiviteten inom den här berörda delen av byggnadsmaterialindustrien ungefär 3-dubbats under perioden 1913—47.

De visade värdena kunna endast visa tendenserna i produktionsutvecklingen, då levnadskostnadsindex är en mycket osäker reduktionsfaktor, då det gäller att ta hänsyn till prisförändringarna inom byggnadsmaterialindustrien.

Transportkaraktistikor och transportisocoster

För att på ett enkelt sätt kunna studera karaktären av transporterna från ett produktionsställe med hänsyn till såväl transportmedel som transportavstånd användes metoden att rita upp en »transportkaraktistika» för produktionsstället ifråga. I fig. 1 visas exempel på en dylik transportkaraktistika. Med hjälp av denna kan leveransernas procentuella fördelning på olika transportavstånd avläsas, i det övre fältet för var och ett av transportmedlen bil (1) järnväg (2) och båt (3) och i det undre fältet fördelningen av det totala antalet leveranser samtidigt som den inbördes relationen mellan de olika transportmedlen framgår.

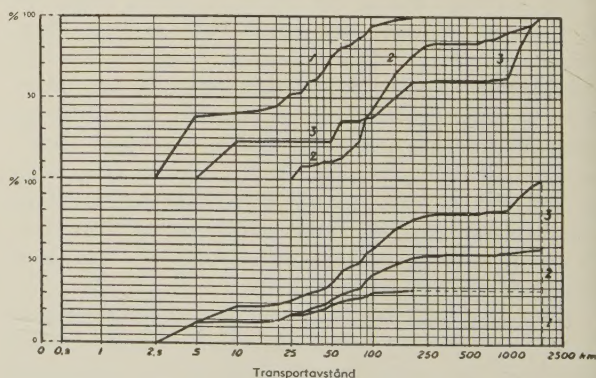


Fig. 1. Transportkaraktistika för cementfabriken i Limhamn.

För studium av transportkostnadens variation med avståndet från produktionsstället upprättas »transportisocostkartor», vilka framställas på sådant sätt

Tabell 1. Reducerade salutillverkningsvärden (relationstal)

Industri	År 1913	År 1926	År 1938	År 1947
1. Hela industrien	100	116	202	345
2. Malmbrytning o. metallindustri	100	102	265	424
3. Kemisk-teknisk industri	100	132	199	405
4. Jord- och stenindustri	100	99	138	275
5. Byggnadsmaterialindustri	100	131	216	350
Levnadskostnadsindex	100	175	169	244

Tabell 2. Salutillverkningsvärden per arbetare (i kronor och som relationstal)

Industri	År 1913	År 1926	År 1938	År 1947
1. Hela industrien	5.900 100	10.850 100	13.650 100	27.760 100
2. Malmbrytning o. metallindustri	5.220 89	8.700 81	12.860 94	22.350 80
3. Kemisk-teknisk industri	6.690 113	15.400 141	21.450 157	45.900 165
4. Jord- och stenindustri	2.070 35	3.800 85	5.930 44	13.390 48
5. Byggnadsmaterialindustri	2.290 39	5.910 54	7.710 56	16.900 61

att orter med samma transportkostnad för en viss vara sammanbindas med linjer kallade »transportisocoster». Transportisocostkartor kunna upprättas med den förutsättningen att varan kommer från antingen ett och samma produktionsställe eller från det ur transportsynpunkt lämpligaste.

Utveckling och transportkostnader för de olika varuslagen

I fortsättningen behandlas produktions- och kvalitetsutveckling samt transportkostnader och prissättning för de av utredningen behandlade byggnadsmaterialen.

Tegelvaror

Fig. 2 visar utvecklingen av tegelproduktionen räknat per capita. Som synes är tegelproduktionen starkt konjunkturkänslig. Tendensen i produktionsutvecklingen kan ej närmare anges.

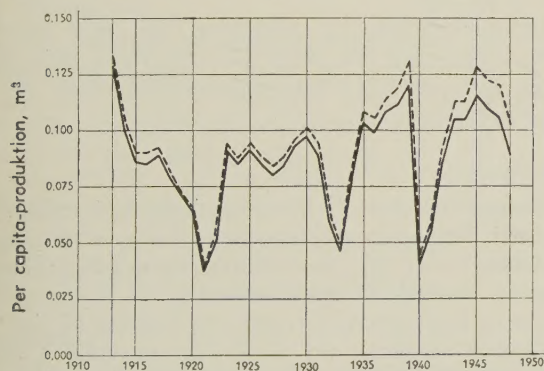


Fig. 2. Produktionen av murtegel (heldragen kurva) samt mur- och fasadtegel (streckad kurva).

Enligt industristatistiken fanns år 1948 226 st tegelbruk med ett sammanlagt salutillverkningsvärde av 65 milj. kronor. Av dessa tillverkade 205 murtegel, 33 fasadtegel, 93 taktegel, 117 dräneringsrör och 16 st mellanväggsplattor.

Tegelbruken äro spridda över hela landet. Flertalet produktionsställen äro små. Medianvärdet för brukens salutillverkningsvärde är 175 000 kronor.

Anmärkningsvärt är, att vanligt murtegel tillverkas i samtliga län i riket, men fasadtegel endast i nio. Om per capita produktionen i landet betecknas med 100 kan för varje län anges ett relativtal, som visar produktionen i länet i förhållande till genomsnittet i landet. För murtegel har Sörmlands län det högsta relativtalet nämligen 276 och Bohuslän det lägsta 13. Fasadtegel tillverkningen har en synnerligen koncentrerad koncentration till mälardalskapen och Skåne—Halland.

Tegelindustrien är föremål för stora rationaliseringar av vilka övergången till helårsdrift är den viktigaste åtgärden. 40 % av arbetarstammen är numera igång året om.

Produktionen av murtegel har tidigare fördelats på flera olika format men domineras nu helt av två format nämligen $25 \times 12 \times 7,5$ eller 3"-tegel och $25 \times 12 \times 6,5$ eller 2"-tegel. 95% av murtegelproduktionen utgöres av dessa båda format. Det förra formatet tillverkas i mellersta och norra Sverige och det senare i södra och västra delen av landet.

Kvalitetsutvecklingen betecknas av lägre volymvikt, högre hållfasthet och bättre värmeisolering genom tillkomsten av håltegel.

Med hänsyn till det stora antalet produktionsställen av murtegel blir distributionen mycket lokalt betonad. För varje tätort finnes som regel ett tegelbruk som ligger väl till för ortens tegelförsörjning. För större orter räcker emellertid ofta ej produktionen vid ett tegelbruk till för att täcka behovet. För att få en överblick av transportkostnaden på orten behöver i sådana fall ortens transportkaraktistika studeras. Om man gör detta för Stockholm resp. Malmö finner man att Malmö ligger väsentligt gynnsammare till ur transportsynpunkt än Stockholm. Medeltransportavståndet för biltransporter är för Malmö 16 km, medan det för Stockholm är så stort som 53 km.

Fasadtegelproduktionen är som tidigare framhållits koncentrerad till två områden Mälardalskapen och Skåne. Fasadtegelpriset blir därför i väsentligt mycket högre grad beroende av byggnadsplatsens läge än vad fallet är beträffande priset på murtegel.

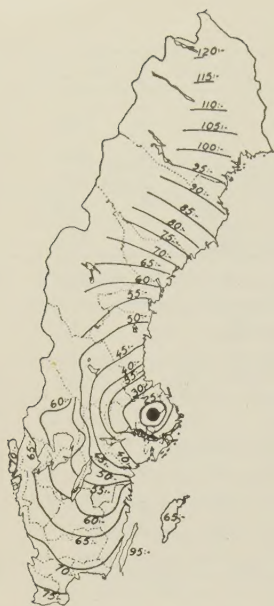


Fig. 3.



Fig. 4.

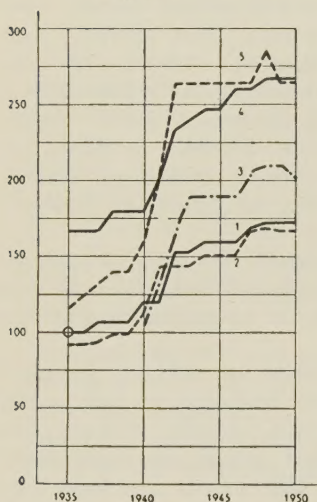


Fig. 3. Transportisocostkarta (kr per 1000 sten) för fasadtegel från Røbo tegelbruk, Uppsala län.

Fig. 4. Transportisocostkarta (kr per 1000 sten) för 2 1/2" fasadtegel från Tjustorps tegelbruk, Malmöhus län.

Fig. 5. Prisutveckling för murtegel. Baspris (=100) är priset fritt byggnadsplats i Stockholm år 1935. 1, 2 och 3 vanligt murtegel i Stockholm, Malmö resp. Göteborg. 4 och 5 fasadtegel i Stockholm resp. Malmö.

Som exempel härpå visas i fig. 3 och 4 transportisocostkartor för ett tegelbruk från vart och ett av de båda produktionsområdena.

Prisutvecklingen för tegel framgår av fig 5.

Lättbetong

Den produktionsutveckling, som lättbetongen undergått de senaste 15 åren, är troligen utan motstycke, när det gäller byggnadsmaterial. År 1950 var produktionsvolymen av oarmerad lättbetong 50 % av produktionsvolymen för mur- och fasadtegel. (Produktionsutvecklingen för lättbetong visas i diagram på sid. 1.)

Antalet produktionsställen för lättbetongindustrin är för närvarande 8. Fyra stycken tillverka siporex, 3 stycken ytong och en Skövde gasbetong. (En nionde fabrik av mindre storlek finns för tillverkning av Celltong). Samtliga fabriker äro belägna i södra och mellersta Sverige. En ny siporexfabrik i Skelleftehamn är färdig att sätta igång tillverkningen under 1952 och en ytongfabrik skall även förläggas till samma trakt. Dessa båda fabriker kommer att få stor betydelse för lättbetongens transportekonomi.



Fig. 6. Minimitransportisocostkarta för lättbetong (med hänsyn till de nya fabrikerna i Norrland).

Denna produktionsutveckling motsvaras även av en ganska betydande kvalitetsutveckling. Sålunda har från 1937—1947 hållfastheterna ökat med 15—20 %.

Ur transportsynpunkt är lokaliseringen av lättbetongfabrikerna synnerligen god, speciellt om hänsyn tages till de nya fabrikerna i Norrland. Transportkarakteristikorna visa att mycket långa transporter förekomma för samtliga fabriker utom de i Göteborg och Dalby. Medeltransportavstånden äro emellertid relativt korta. För biltransporter variera de från 17 km för Göteborgsfabriken till 105 km för Skövdefabriken.

Minimitransportisocostkartan, som visas i fig. 6 ger besked om att sedan de nya fabrikerna i Norrland kommit igång, kommer transportkostnaden för de egentliga konsumtionsområdena att vara högst 15:— per ton.

Prisutvecklingen för lättbetong har varit gynnsam. Sedan 1935 har priset till 1950 stigit med ungefär 45 %, medan levnadskostnadsindex under samma tid stigit 68 %.

Cement

Cementindustrin är en i hög grad rationaliserad industri. Trots att arbetarstammen idag är ungefär densamma som 1913 har tillverkningen i ton räknat ungefär sexdubblats sedan detta år.

Cementkonsumtionen framgår av diagram på sid. 1.

Cement tillverkas vid 8 fabriker av vilka 4 tillhöra Skånska Cement AB nämligen fabrikerna i Limhamn, Hellekis, Köping och Stora Vika. Dessutom finnas fabriker i Slite, Degerhamn och Hidinge. Dessa 7 fabriker tillhöra en och samma försäljningskartell, Cementa. Den åttonde fabriken tillhör AB Gullhögens bruk, och är helt fristående från de övriga.

De rationaliseringssträvanden som kännetecknat cementindustriens utveckling är att driften koncentreras till ett fåtal stora fabriker med en sådan lokalisering att transportekonomiska krav tillgodoses.

Sålunda har inte mindre än 6 cementfabriker i Skåne och på Gotland nedlagts medan fabrikerna i Köping och Stora Vika tillkommit. Cementindustrien är fortfarande under kraftig utbyggnad genom utökning av de befintliga fabrikerna. Dessa planer innebära, att produktionen under de närmaste tre åren beräknas öka med 25 %.

Som en följd av rationaliseringarna, vilka lett till den starka produktionsökningen, har även kvaliteten ökat, så att de garanterade minimihållfastheterna kunnat höjas med över 100 %. Samtidigt har kvaliteten blivit jämnare och spridningen i provningsvärdena ha minskat från ungefär ± 50 % till ± 20 %. (Mellan -10 och -20 % ligger dock endast en procent av provningarna.)

Medeltransportavståndet för hela cementindustrien var 1950 för biltransporter 54 km, för järnvägstransporter 266 km och för båttransporter 397 km, varvid de olika transportmedlen svarade för 37,39 resp. 24 % av samtliga leveranser. Härvid är att observera att båttransporterna från Stora Vika till lagret vid Lövholmen i Stockholm räknats som interna transporter.

Medeltransportkostnaden under 1948, således före tillkomsten av fabriken i Stora Vika, har beräknats till 12:05 kronor per ton eller ca 20 % av cementpriset. Den totala kostnaden för cementtransporter uppgick detta år till i runt tal 16 milj. kronor. Genom tillkomsten av Stora Vika kommer transportkostnaderna att sjunka. Som exempel kan nämnas att 1948 års transportkostnader skulle ha ökat med över 1 milj. kronor om Köpingfabriken ej funnits.

En viktig sak på det transporttekniska området för cement är övergången till leveranser av löst cement. 1950 levererades från Cementa 217 700 ton löst cement, dvs 15,4 % av samtliga leveranser.

Prisnivån för cement har varit fallande i förhållande till andra prisnivåer. Så t. ex. ligger den 25 % under den prisnivå som representeras genom levnadskostnadsindex.

Stenmaterial

Med stenmaterial avses i utredningen allt stenmaterial, som ingår i betong, mur- och putsbruk.

År 1950 beräknas åtgången härav vara omkring 12 milj. ton. Stenmaterialen representera också omkring 2 % av byggnadskostnaderna.

En utförlig undersökning av korngraderingens betongekonomiska betydelse visar, att man icke kan taga ställning till två anbud på exempelvis fingerus utan att känna korngraderingen, då denna påverkar mängden av övriga komponenter i betongen.

Betong

Fabriker för fabriksblandad betong har ännu inte slagit igenom i Sverige. Endast 3 st dylika fabriker äro igång, nämligen en i vardera Stockholm, Göteborg och Västerås. Stockholmsfabrikens leveranser beräknas motsvara 20 % av konsumtionen i staden och för Göteborg är motsvarande siffra 9 %. För Stockholm utgör denna tillverkning ungefär 65 000 ton, medan den totala betongåtgången vid byggnadsplatserna runt om i landet beräknas uppgå till 4,5 milj. m³. Betongpriserna bli därför i hög grad beroende av lokala variationer.

Kostnaden för betong varierar avsevärt. I Östersund är kostnaden 60 % högre än i den billigaste orten Eskilstuna, en skillnad som helt beror på de olika transportkostnaderna.

Betongvaror

De viktigaste betongvarorna äro rör och block, vilka med hänsyn till tillverkningsvärdet representera ca 60 % av betongindustriens produktion. Produktionsutvecklingen för några produkter framgår av fig. 7.

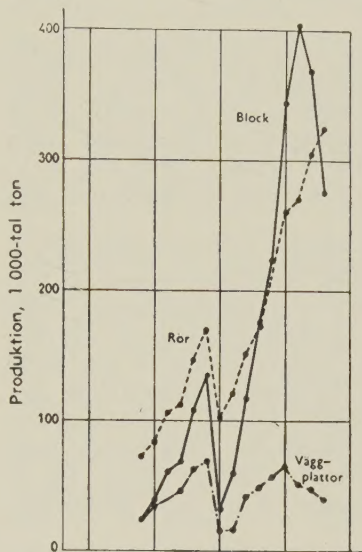


Fig. 7. Produktionsutveckling för vissa betongvaror.

Antalet produktionsställen är stort. 318 fabriker redovisas i industristatistiken, men där medtages endast företag med mera än 5 arbetare. Antalet fabriker kan därför beräknas uppgå till mer än 600.

Betongblock tillverkas vid ett flertalet fabriker runt om i landet. Råmaterial och tillverkningsmetoder variera och kvaliteten blir därför ojämn. Detta återspeglas i anvisningarna till byggnadsstadgan där säkerheterna är större beträffande hålblock än lättbetongblock.

Vid ett transportavstånd av 25 km är transportkostnaden ca 20 % av priset.

Kalk, mur- och putsbruk

Av den totala kalkproduktionen är det endast 20 % som åtgår till byggnadskalk. Konsumtionen av byggnadskalk har under de sista 10 åren varit tämligen konstant. Antalet murbruksfabriker och deras produktion har likaledes varit i stort sett oförändrad under perioden. Industrien växte upp under 30-talet och hade 1948 ett produktionsvärde av ca 12 milj. kronor.

Transportkostnaden för puderkalk kan överslagsmässigt beräknas uppgå till 15 % av priset fritt byggnadsplats.

Distributionskostnader

I ett par kapitel redogöres för distributionsapparat. Särskild uppmärksamhet ägnas försäljningskartellerna inom cement- och tegelindustrien. Något annat värdeomdöme om kartellerna än att de bidragit till att sänka transportkostnaderna göres icke. En

Tabell 3. Transportkostnader för olika hustyper (kr pr m² lägenhetsyta)

Hustyp	Malmö	Växjö	Borås	Eskilstuna	Falun	Östersund	Luleå
A. Tre-vånings smalhus*)	14: 19	17: 71	16: 41	12: 58	14: 64	23: 93	19: 89
B. Enfamiljshus av sten*)	13: 45	16: 37	15: 45	11: 97	13: 76	21: 81	18: 63
C. Högghus av betong	8: 40	10: 25	10: 04	7: 13	10: 15	17: 34	13: 31
D. Enfamiljshus av betong	6: 95	8: 52	7: 70	5: 67	7: 80	12: 99	11: 61
E. Enfamiljshus av trä	9: 20	9: 74	9: 28	7: 43	9: 71	14: 87	12: 84

*) Med ytterväggar av 1½-sten tegel.

omfattande beräkning visar att försäljningskartellerna för cement och tegel kan antagas ha sänkt transportkostnaderna med 15—20 % beroende på att endast den fabrik, som ur transportsynpunkt ligger gynnsammast till, utför leveransen. Detta kan ha en prissänkande effekt på exempelvis cementpriset med 3—4 %.

Försäljningsorganisationen är i allmänhet organiserad på sådant sätt, att landet med hänsyn till produktionsställena indelas i försäljningsdistrikt, vilka i sin tur uppdelas i återförsäljningsdistrikt. Återförsäljarnas provisioner variera mellan 6 och 10 %. Vid sidan av försäljning genom återförsäljarna, sker mycket ofta även direktförsäljning genom egna försäljningskontor. Återförsäljarna hålla sällan lager och som regel förmedla de endast affären. En av deras förnämsta uppgifter är att taga kreditrisker.

Materialåtgång och transportkostnader för bostadshus av sten

Utredningen avslutas med en mycket ingående analys av materialåtgången och transportkostnaderna för trevånings smalhus i två block och tre lägenheter per trappplan. Huset tänkes uppfört på 7 olika orter och i 5 alternativa utföranden.

På basis av den beräknade materialåtgången beräknas transportkostnaden för olika materialgrupper. Dessa kostnader framgå för de 35 olika husen av fig. 8.

En undersökning göres vidare av hur transportkostnaden varierar med olika hustyper. Tabellen ovan ger besked om hur transportkostnaden i kr/m² lägenhetsyta varierar med bostadstyp och byggnadsort.

Transportkostnadernas andel i byggnadskostnaden för trevånings smalhus varierar från 3 % i Eskilstuna till 5 % i Östersund. Härvid har schaktmassor och gammalt arbetsvirke ej medtagits. Samma procentuella andel föreligger även i stort sett för övriga hustyper.

*

Slutsatsen av utredningen blir att den totala distributionskostnaden således reklam, lagerhållning, försäljning och transportkostnader representera 25—30 % av priset fritt byggnadsplats. Då kostnaden för jord- och stenindustriens byggnadsmaterial utgör ca 16 % av den totala byggnadskostnaden, representera de diskuterade distributionskostnaderna 4 till 6 % av den totala byggnadskostnaden.

Ragnar Widegren

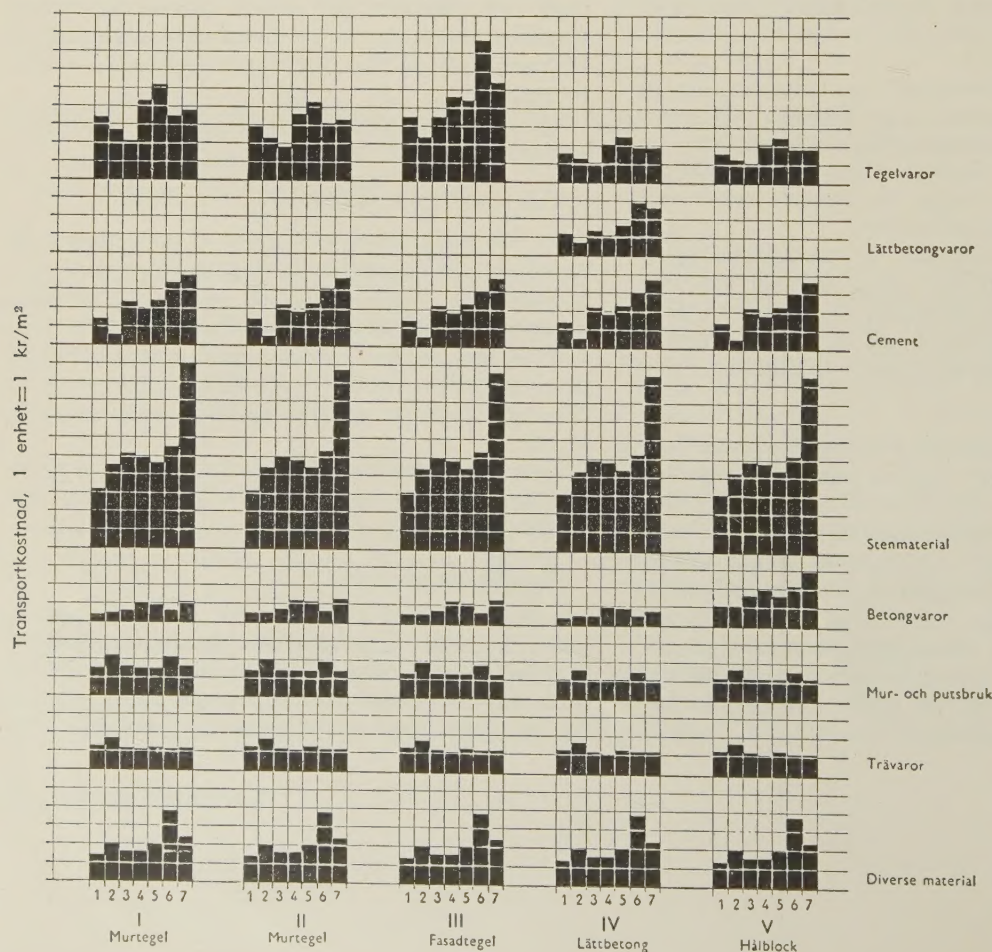


Fig. 8. Transportkostnader för olika materialgrupper till ett smalhus i fem alternativa utföranden. En ruta betecknar 1 kr/m² lägenhetsyta. Byggnadsplatsen är belägen i 1 Eskilstuna, 2 Malmö, 3 Falun, 4 Borås, 5 Växjö, 6 Luleå och 7 Östersund.

KAN EN SNABB RATIONALISERING AV BOSTADSBYGGANDET ÅSTADKOMMAS?

Av civilingenjör svr Bertil Sundberg

DK 69.002

Bland byggnadsfackmännen har det på sista tiden starkt ifrågasatts om enbart subventionsåtgärder är rätta sättet att minska bostadskostnaden. En sådan åtgärd löser nämligen endast problemen under den närmaste tiden och bidrar inte till att rationalisera bostadsbyggandet. En förnuftig åtgärd synes därför vara att anslå en del av subventionsbeloppet till rationaliseringar.

1951 års bostadssakkunniga, som framlagt förslag om de statliga stödåtgärder som i höstas i huvudsak godtagits av riksdagen, framhåller starkt behovet av upplysnings- och utredningsverksamhet men går i sitt första betänkande inte in på hur detta skall åstadkommas.

De statliga subventionerna synes nu i flerfamiljs-husen uppgå till ca 30 % och i småhusen till ca 20 % av byggnadskostnaden. Vid nuvarande bostadsproduktion synes detta motsvara ett årligt subventionsbelopp på ca 400 milj. kr. I jämförelse med detta belopp synes de 0,5 milj. kr, som årligen tilldelas statens kommitté för byggnadsforskning, vara synnerligen blygsamt.

Vid en forskningskongress hösten 1951 i London framhölls det från alla länder hur svårt det är att rationalisera bostadsbyggandet. Såväl allmänheten som arbetare och byggmästare är mycket traditionsbundna och det behövs mycket omfattande upplysningsverksamhet och stödåtgärder för att nya rön beträffande konstruktioner och arbetsteknik skall komma till någon större tillämpning.

Den årliga produktivitetstegringen inom byggnadsindustrin är i Sverige synnerligen blygsam och har under 1940-talet sannolikt understigit 1 %. Den stegring av produktiviteten, som åstadskommits genom lämpligare byggnadsmaterial och konstruktioner, längre driven fabriktillverkning och ökad mekanisering på byggnadsplatserna, ha uppvägs av de fördyringar som uppkommit genom bl. a. byggnadskrångel och brist på arbetskraft och material. 1950 års långtidsutredning har i ett nyligen framlagt betänkande ansett att, trots en kraftig ökning av investeringen i byggnader och anläggningar, förutsättningen finnes för en årlig produktivitetstegring av byggnadsindustrin på något över 3 %. Hur detta skall vara möjligt med nuvarande brist på arbetskraft på såväl byggnadsplatserna som byggnadsmaterialindustrin är inte klart redovisat. Läget synes tvärtom vara det att om nuvarande byggnadsvolym vid nuvarande fulla sysselsättning skall bibehållas, måste antingen arbetskraft överföras till byggnadsindustrin eller ökad mekanisering åstadkommas på arbetsplatserna eller bostadsbyggandet lösas efter nya principer för att över huvud taget någon produktivitetstegring skall kunna uppkomma.

De flesta byggnadsfirmorna har på grund av den mycket kraftiga prisstegringen, som inträffat sedan sommaren 1950, fått sin ekonomi starkt försämrad och har mycket liten möjlighet att förstärka sin ma-

skinpark eller experimentera med nya konstruktioner eller arbetsmetoder. Detta så mycket mer som den besparing, som åstadskommits under de första åren, på grund av det tillämpade ackordssystemet blir relativt blygsam i förhållande till det investerade beloppet. Olika byggnadsplatser fordra även olika slags maskiner varför firmorna måste räkna med att maskinparken inte kan utnyttjas kontinuerligt eftersom de för närvarande inte har möjlighet att på längre sikt planera större byggnadsföretag. Det bästa sättet att åstadkomma en snabb mekanisering synes därför vara att staten eller kommunen lämnar ekonomiskt stöd för anskaffande av maskiner, som kunna disponeras av byggnadsfirmorna. Dessutom bör de byggnadsföretagare, som ha möjlighet att göra egna investeringar i maskinell utrustning eller på annat sätt kan minska sitt behov av arbetskrafts uppmuntras t. ex. genom förtur vid byggnadstillståndsgivningen.

För att åstadkomma en snabb rationalisering är det även av yttersta vikt att planeringen av byggandet göres omsorgsfullare än nu. Vid byggnadstillståndsgivningen bör tillses att projekten inte uppdelas på ett oekonomiskt sätt och att tillstånden lämnas så att tillräcklig arbetskraft kan påräknas. Besked om när byggnadstillståndet kan väntas bör även lämnas i god tid före tidpunkten för igångsättandet.

Materialförsörjningen bör planeras så att inga onödiga flaskhalsar uppstår. Bristen på radiatorer synes således ha kunnat nedbringas om inte myndigheterna för några år sedan fört över för mycket plåt från radiator- till badkarsfabrikerna. Priskontrollen bör även skötas så att någon snedvridning av produktionen inte uppstår. Tillgången på armeringsjärn av klenare dimensioner skulle nog vara betydligt bättre om prissättningen inte befrämjade tillverkningen av de grövre dimensionerna.

För god planering är det av stor betydelse att byggnadsledningen och de lånegranskande kommunala och statliga myndigheterna ges möjlighet att bättre analysera bostadsprojektens ekonomi än vad nu är fallet så att oekonomiska projekt kan rättas till på ett tidigt stadium. De snabba ändringarna av förhållandet på material- och arbetsmarknaden fordrar mycket täta revisioner av de använda värderingsmetoderna. De lånegranskande myndigheterna har på grund av den mycket kraftiga kostnadsstegringen, som inträffat under sista åren, belastats mycket hårt. De preliminära lån, som lämnats har således i många fall måst omräknas, vilket lett till att den utredningspersonal, som skall se till att nya bättre värderingsmetoder utarbetas, har belastats med löpande granskningsarbete. Ökad arbetsbörda har även erhållits genom de nya subventionerna som lett till att statliga lån sökes i större omfattning än tidigare. För att de mindre lämpliga förhållanden, som för närvarande råder hos de lånegranskande myndigheterna, snabbt skall rättas till, fordras in-

sats av teknisk- ekonomisk utredningspersonal i en helt annan omfattning än vad som nu är fallet.

Om de kommunala myndigheterna i större grad än nu utrustades med sådan personal är det troligt att mycket skulle kunna förbättras. Att byggnadskostnaderna i Malmö är betydligt lägre än i Stockholm och i Göteborg synes till en viss del bero på skillnaden i planerandet av bostadsbyggandet. I jämförelse med Malmö synes i Stockholm och Göteborg intresset för ekonomiska hustyper vara mindre liksom för ekonomin vid planeringen av gator, ledningar och transportmedel. Även om man inte enbart skall ställa krasst ekonomiska synpunkter på bostads- och stadsplaner, synes de nu allmänt tillämpade 10 m smala lamellhusen i tre våningar i större omfattning än nu kunna uppblandas med mera ekonomiska hustyper. De kontrollerande myndigheterna i Stockholm och Göteborg hindrar även genom strängare bestämmelser rationellt byggande mer än i Malmö. Ett stort värde med den nu pågående utredningen om byggnadskostnader i Stockholm, Göteborg och Malmö synes bli att man får en belysning av vilken stor roll kommunernas inställning har för ett rationellt bostadsbyggande.

För att en snabb rationalisering skall fås är det dessutom mycket viktigt att nya rön om byggnadsmetoder snabbt kommer till allmän kännedom. För detta fordras en betydligt ökad utrednings- och upplysningsverksamhet. Det blygsamma anslag, som nu årligen beviljas till statens kommitté för byggnadsforskning, användes nästan uteslutande till utredning av grundläggande natur och de publikationer som utges är ofta för speciella för att kunna utnyttjas av den breda allmänheten. För att nå rationalisering på lång sikt är det av stor betydelse att grundläggande forskning bedrivs. Men för att lösa de akuta problem, som den inträffade byggnadskostnadsstegringen gett, synes det för närvarande vara viktigare att redan funna rön sammanställs och sprides till allmänheten genom populärt hållna broschyrer, föredrag eller kontaktmän. Bostadsstyrelsen kan på grund av nuvarande arbetsbelastning med nuvarande personal endast i mycket ringa mån åtaga sig sådan verksamhet. I jämförelse med andra länder som England, Holland m. fl. satsar de svenska myndigheterna litet pengar på forsknings-, utrednings och upplysningsverksamhet för att minska bostadskostnaden samt på stödåtgärder åt de företagare som är intresserade av rationellt byggande. Det är troligt att om endast ett belopp som uppgår till några få procent av de subventioner som nu utdelas till bostadshus istället ges till utrednings- och upplysningsverksamhet samt omkostnader för uthyrning av arbetsmaskiner påtagliga resultat skulle kunna nås på relativt kort tid.

Såväl myndigheter som allmänhet synes underskatta svårigheten att rationalisera bostadsbyggandet. En bidragande orsak till detta kan vara de ofta i tidningspressen återkommande uppgifterna om nykonstruktioner som väsentligt nedbringa byggnadskostnaden. Ofta uppges besparingen vara 30 % trots att nyheten ifråga vanligen endast omfattar en detalj av byggnaden, t. ex. en ny yttervägg. Då hela kostnaden för ytterväggarna i flerfamiljshus uppgår till ca 10 % och i enfamiljshusen till ca 15 % av bygg-

nadskostnaden, förstår man hur orimliga dessa uttalanden är. För att man skall kunna nedbringa kostnaden i väsentlig grad måste därför alla husets detaljer angripas.

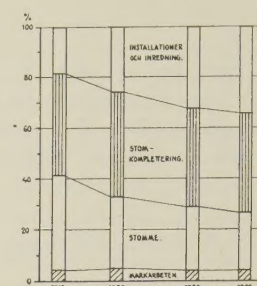


Fig. 1. Byggnadskostnadens fördelning för flerfamiljshus i Stockholm. I stomkompletteringen ingår mellanväggar och puts, som normalt brukar hänföras till stommen.

Vid bedömningen av bostadskostnadens ökning måste hänsyn tagas till den höjning av standarden som sker år från år. (fig. 1) Då standarden i de svenska bostäderna är väsentligt högre än i utlandet, kan man diskutera möjligheten att skära ned denna. Nedskärningen bör dock inte gå ut över sådan standard som väsentligt underlättar husmoderns arbete. Däremot kan man starkt ifrågasätta värdet av eleganta trappuppgångar, helt kakelbeklädda badrum, dyra svårsköta golvbeläggningar, dyrbart behandlade tak- och väggytor, öppna spisar m. m. På 30-talet när tillgången på lägenheter var god var dessa detaljer mycket viktiga eftersom allmänheten vid bedömningen av en ny lägenhet fäster sig vid dessa. Efter inflyttningen är det nog många som är villiga att offra en del av elegansen, om man i stället kunde få andra fördelar, t. ex. en bättre ljudisolering av väggar och bjälklag. Under nuvarande förhållanden då man måste räkna med bostadsbrist under mycket lång tid framåt, synes man inte behöva ta samma hänsyn till att allmänheten ofta sätter större värde på eleganta och pråliga än på praktiska och värdefulla detaljer. Eftersom byggnadsfackmännen vanligen intresserar sig mest för byggnadsstommens utförande kommer i det följande huvudsakligen denna att beröras, trots att den endast uppgår till ca 50 % av byggnadskostnaden.

Om man jämför prisutvecklingen på olika stommaterial med byggnadsstommens utförande under olika tidsperioder, kan man se en tydlig tendens till att anpassa denna efter prisutvecklingen. Material som har stigit kraftigt i pris försvinner och utbytes mot andra material med lägre prisstegring. Att analysera utvecklingen på längre sikt är mycket besvärligt då de uppgifter som finnes på prisstegringarna för material och arbete är mycket osäkra och statistik beträffande byggnadskonstruktioner och arbetsmetoder under tidigare år nästan helt saknas. Kurvorna i de följande diagrammen gör därför inte anspråk på att i detalj redovisa utvecklingen utan avser endast att ge en grov bild av vad som har hänt. Före 1935 bygger de flesta uppgifterna på utredningar av Dicksson (1) och Danielsson-Jacobsson (2). Under perioden 1935—50 har prisutvecklingen på stenindustriens material huvudsakligen hämtats ur en utredning av Tengvik (3) och uppgifter för övriga material, arbetslöner och byggnadskostnader ur socialstyrelsens f. d. byggnadskostnadsindex (4), som för närvarande beräknas av bostadsstyrelsen. För perio-

den 1935—39 har de senare uppgifterna hämtats från en tillbakaföring av samma index som utförts av byggnadsstyrelsen. Uppgifterna beträffande materialprisutvecklingen sedan 1/1 1950 bygger på den av entreprenörföreningen kontrollerade och av bostadsstyrelsen införskaffade prisinsamlingen, som ligger till grund för de index som används vid reglering av huvudentreprenörens avtal (5). Om inte annat anges avser samtliga kurvor utvecklingen i Stockholm.

Stegringen av byggnadskostnader, levnadskostnader, partipriser och byggnadsmaterialpriser

Vid bedömning av byggnadskostnadsstegringen måste hänsyn tas till penningvärdets fall. En jämförelse mellan stegringen av levnadskostnaden exkl. skatter och byggnadskostnadsstegringen för ett 1939 byggt flerfamiljs stenhus visar att mellan 1935 och 1942 var stegringen lika stor, men därefter har byggnadskostnaden stigit något kraftigare än levnadskostnaden (fig. 2). Skillnaden är dock inte så stor som diagrammet visar, eftersom byggnadskostnaden är beräknad på en fast budget under det att vid beräkningen av levnadskostnadsstegringen budgeten har varierats med hänsyn till förändring av levnadsvanor m. m. Om samma metod användes beträffande byggnadskostnaderna kommer även en minskning av dessa att ske. Detta beror på att trä och byggnadsjärn, som stigit mest, nu ingår som mindre del av byggnadskostnaden än före kriget. Av fig. 3 framgår att kostnaden för samtliga byggnadsmaterial vid samma hus har stigit något mindre än kommerskollegiums partiprisindex som anger stegringen av de för landets försörjning viktigaste råvarorna och förnödenheterna. Import- och exportmaterialen, armeringsjärn och trä, är mycket känsliga för utländska konjunktursvängningar och har under 40-talet stigit betydligt kraftigare än de tunga betong- och murmaterialen (fig. 4—5). Skillnaden i stegring under de sista två åren är också markant (fig. 6—7). Stegringen på trävaror, som är särskilt markant, har lett till att trähusen i större delen av landet är oekonomiska i sin nuvarande utformning. För att trähusbyggande skall kunna försvaras ekonomiskt måste man med nuvarande höga träpriser gå över till mycket klenare konstruktioner. Även åtgången av armeringsjärn bör nedbringas, vilket t. ex. kan ske genom övergång till högvärdigare stålsorter samt genom större omsorg vid projekteringen.

Stegringen av arbetslöner och produktivitet

Arbetslönestatistiken för byggnadsarbetare är mycket bristfällig. Stegringen av arbetslönerna för de egentliga byggnadsarbetarna, murare, snickare, timmermän och grovarbetare i ett flerfamiljshus i Stockholm, beräknad enbart med hänsyn till ändrade avtal, framgår av fig. 8. På samma diagram anges under samma förutsättning stegringen av timlönen och ackordslönen för samma arbetaregrupp. Semesterersättning har därvid inräknats i timlönen respektive ackordslönen. Lönestegringen enligt beräkningar av statens kommitté för lantmannabyggnader (6) för samtliga arbeten vid uppförande av bostadsbyggnader på landet framgår av fig. 9. Av samma figur framgår enligt socialstyrelsens statistik stegringen av den

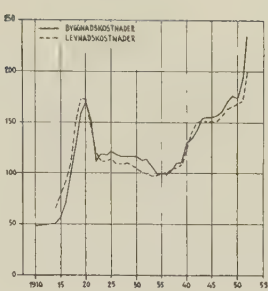


Fig. 2. Stegning av byggnadskostnaden i Stockholm och levnadskostnaden exkl. skatter i hela landet (1/1 1935=100).

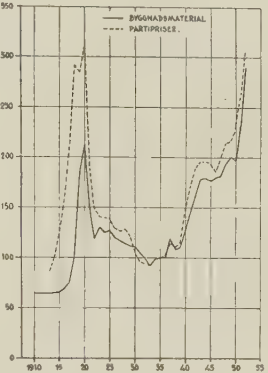


Fig. 3. Kostnadsstegringen för byggnadsmaterial i Stockholm och kommerskollegiums partipriser (1/1 1935=100).



Fig. 4—5. Prisutveckling för trä, tegel, lättbetong, cement, armeringsjärn och stenmaterial i Stockholm (1/1 1935=100).

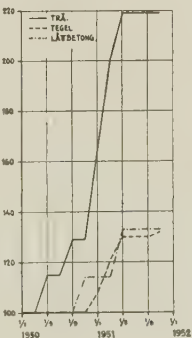


Fig. 6—7. Prisutveckling för trä, tegel, lättbetong, cement, armeringsjärn, och stenmaterial (1/1 1950=100).

genomsnittliga timlönen (inkl. dyrtidstillägg, semesterlön, övertidsersättning, naturaförmåner o. d.) för de egentliga byggnadsarbetarna i Stockholm och i hela landet. Att lönestegringen enligt index på landsbygden är så mycket högre än i Stockholm, beror på att vid undersökningen på landsbygden en stor del lantarbetarlöner medräknats. Dessa löner har stigit kraftigare än byggnadsarbetarnas löner. Man ser även en markant skillnad mellan stegringen på byggnadsarbetarnas löner enligt index och stegringen av den genomsnittliga timförtjänsten.

Skillnaden skulle kunna förklaras genom att produktiviteten stigit kraftigt. Detta är dock inte fallet, vilket Jacobsson (7) visat i en undersökning av använd arbetstid per volymenhet för trevåningars småhus byggda i Stockholm under olika tidsperioder. Av undersökningen framgår att den använda volymtiden för de egentliga byggnadsarbetarna under samtliga tidsperioder är ca 5 tim./m³ och att grovarbetarna 1935—39 svarade för ca 55 % och 1946—50 för ca 65 % av arbetstiden. Hur volymtiden jämfört med förhållandet före kriget förskjutits för olika arbetargrupper framgår av fig. 10.

Den stora ökningen av arbetstiden för grovarbetare kan delvis förklaras genom att bjälklagen nu i samtliga fall utföres av tjocka betongplattor under det att före kriget 25 % av de undersökta husen hade träbjälklag och resten till stor del järnbalks bjälklag med en tunn underplatta av betong. Arbetet med grundläggningen är även något mer omfattande i de

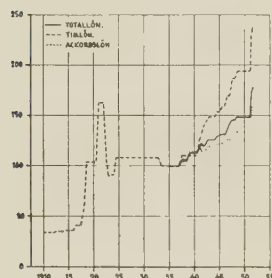


Fig. 8. Stegning av totallön, timlön och ackordslön för de tre byggsacken i Stockholm enligt byggnadskostnadsindex (I/I 1935=100).

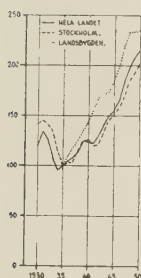


Fig. 9. Stegning av total timlön för de tre byggsacken i hela landet och Stockholm enligt socialstyrelsens statistik samt lönestegring på landsbygden enligt byggnadskostnadsindex (I/I 1935=100).

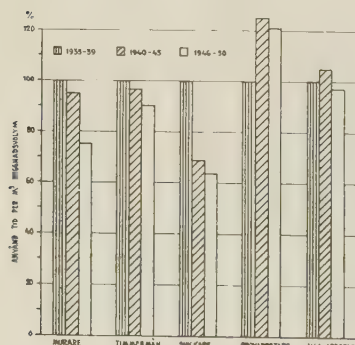


Fig. 10. Använd arbetstid per m³ byggnadsvolym i Stockholm för murare, timmermän, snickare och grovarbetare (1935/39=100).

nya husen än i de gamla. Å andra sidan har transporterna av murmaterial minskats genom att procenten ytterväggar av lättbetong ökat från 10 till 60 %. Transporterna utfördes dock ungefär lika 1946—50 som före kriget. Tegel, lättbetong och bruk bars upp till tre våningars höjd, vilket synnerligen förvånat utländska studiedelegationer. Förklaringen till detta synes till största delen bero på olämplig ackordssättning och på att myndigheterna förbjöd användningen av vissa enkla transportanordningar. Nu är dock detta missförhållande till största delen tillrättat. Förklaringen till den höga volymtiden för grovarbetare ligger nog till största delen i att de i mycket högre grad än före kriget får passa upp yrkesarbetarna. De skall nu bära upp virke och andra material, göra ren ställningen, röra upp bruk och städa mellan olika arbetsoperationer, vilket troligen var relativt sällsynt före kriget.

För murarna har arbetstiden minskat, vilket förutom den större hjälpen från grovarbetarnas sida beror på övergången från tegel till lättbetong. Att nedgången inte är större beror nog delvis på att gjutningen av betongbjälklagen ofta för med sig större väntetid än före kriget, då bjälklagen utfördes som järnbalks bjälklag eller av trä.

För timmermännen har arbetstiden minskat mycket obetydligt, vilket kan synas underligt eftersom formsättningen på senare år i hög grad förenklats genom formluckor, stålstamp m. m. Det är dock troligt att i flera av byggena 1946—50 såväl vägg som valvform utfördes med bräder enligt likartat system som före kriget. Mycket tid har troligen även åtgått till att tillvarata och rensa gammalt virke, vilket ytterst sällan gjordes före kriget på grund av de då billiga träpriserna.

Arbetstiden för snickarna har nedgått betydligt, vilket är lätt förklarligt eftersom skåpsnickerierna nu inte längre göres på arbetsplatsen vilket oftast var fallet i 1935—39 års hus. Dörrar och fönster beslås dessutom nu i motsats till före kriget nästan helt på fabrik.

På grund av de stora ändringar som inträffat under 40-talet beträffande husets konstruktion och lägenheternas storlek är det mycket vanskligt att bedöma hur arbetseffektiviteten nu förhåller sig till före kriget. Konstruktionsförändringarnas inverkan har ovan berörts. Planlösningarna är nu mera rationella än förut och lägenhetsytan per lägenhet är i 1935—39 års hus ca 40 % mindre än i 1946—50 års. Vid likartad konstruktion borde detta leda till behov av ökad arbetsinsats för husen före kriget. Detta synes dock uppvägas av att våningshöjden minskats från 3,05 till 2,90 och av att de nya husen i större utsträckning har fritidsrum, hobbylokaler och affärs- och kontorslokaler i källaren. Vid jämförelse måste även hänsyn tagas till att arbetarna i genomsnitt är betydligt äldre nu än före kriget och till att väntetid i många fall under 40-talet uppstått på grund av brist på material och arbetskraft. Övergången till mera vinterbyggande har även bidragit till att pressa upp volymtiden. Att produktiviteten var särskilt låg under perioden 1940—45, synes till stor del bero på inkallelser, varvid de yngre arbetarna som normalt pressar upp arbetstakten inom lagen försvann från byggnadsplatserna. Att arbetarstammen, som nu

är fallet, förskjutes mot äldre åldersgrupper är ett mycket allvarligt problem och det synes därför mycket angeläget att myndigheterna snarast och med alla medel uppmuntrar mekaniseringen av byggnadsindustrin.

Att enhetligt förklara varpå skillnaden i löneökning enligt index och löneökning beräknad med hjälp av genomsnittlig timförtjänst beror på är ytterst vanskligt. Av Jacobssons undersökning synes man kunna dra den slutsatsen att produktiviteten är något högre hos yrkesarbetarna än för samtliga arbetare, vilket främst synes bero på den ökade hjälp grovarbetarna nu ger yrkesarbetarna. Detta förhållande utjämnar i viss mån skillnaden mellan kurvorna.

Ytterligare utjämning fås, om hänsyn tas till de ökade krav på dagtid som arbetarna nu ställer jämfört med före kriget och till att antalet grovarbetare, vars lön stigit mest, nu procentuellt är större än före kriget. En stor del av skillnaden synes dock bero på att ackordssättningen av nya konstruktioner gynnar arbetarna och ger dem ökad timförtjänst för samma arbetsinsats. Att så blir fallet är relativt naturligt. Arbetarna är liksom byggmästarna och myndigheter i allmänhet konservativt inställda och ställer sig skeptiska beträffande de uppgifter om arbetsbesparing på grund av nya konstruktioner och hjälpmedel som arbetsgivarna med ledning av sina arbetsstudiemän uträknat. Byggnadsföretagarna är dessutom helt naturligt ovilliga att satsa allt för mycket pengar på att utreda lönsamheten av nya konstruktioner och hjälpmedel, eftersom det i många fall inte är de som får betala kostnaden för de fördyringar som uppstå genom olämplig prissättning utan den bostadssökande allmänheten eller — under nuvarande förhållanden — staten eller kommunen. Det tar i allmänhet mycket lång tid att få nyheterna någorlunda skäligt prissatta. Murning med lättbetong har således alltid varit gynnsamt prissatt i förhållande till tegel. Först vid den sista avtalsuppgörelsen har en viss utjämning skett genom att å-prisen i ackordslistorna i Stockholm för murning med tegel ökats ca 28 % under det att vid murning med lättbetong ökningen endast är ca 17 %. Det bör därvid påpekas att den verkliga ökningen är betydligt mindre eftersom de tidigare använda dyrtidstilläggen per arbetstimme inräknats i de nya ackordspriserna. På samma sätt är de flesta nyheter mycket missgynnade vid den första prissättningen. Speciellt synes detta vara fallet för alla vid fabrik gjorda element där kostnaden för insättningen i byggnaden normalt är mycket högre än den borde vara, samt vid alla försök att mekanisera förhållandet på arbetsplatsen. Då det med nuvarande subventioner är staten som får betala mellanskillnaden borde det vara naturligt att staten mera intresserade sig för arbetsstudier för att rätta till rådande missförhållanden. Ett sådant initiativ skulle även i högsta grad uppmuntra de företagare som är intresserade för rationaliseringar. Vid justering av prislistorna bör för lågt prissatta arbeten höjas så att arbetarnas timförtjänst bibehålles. Då byggnadsarbetet är mycket tungt synes även arbetarna under tider med full sysselsättning ha mycket att vinna på en sådan justering, som gynnar mekaniseringen av arbetet.

Konstruktionsutveckling

Om man jämför förändringarna i stommens konstruktion med prisutvecklingen på stommaterial, kan man spåra en tydlig tendens till att minska åtgången av de material som stigit mest. Omläggningarna till nytt material kommer dock vanligen mycket sent i förhållande till tidpunkten för prisstegringen. Undersökningen på stommarnas konstruktion visar även att det tar mycket lång tid innan nya material, t. ex. lättbetongen, slår igenom. Av fig. 11 framgår en markant utveckling mot mera stenhusbyggande. Att den är så kraftig under tidigare år har inte så mycket med prisutvecklingen att göra, utan beror främst på en övergång från tvåvåningshus till mera ekonomiska högre hustyper. Skärpta krav på brandskydd har även befrämjat stenhusbyggandet. Utvecklingen mellan 1946 och 1950 framgår av fig. 12.

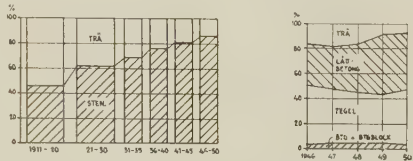


Fig. 11—12. Utveckling av ytterväggsmaterial i flerfamiljshus i hela landet.

Man kunde tycka att den kraftiga prisstegringen på trävaror mellan 1936 och 1943 redan tidigt borde ha lett till en övergång till stenhusbyggande. Nu började denna först 1949 på grund av en ny kraftig prisstegring under åren 1947 och 1948. Av samma figur ser man att lättbetongen fått ökad användning under senare år.

Under 1910- och 20-talen utfördes ytterväggarna vanligen av 1 1/2-stens 30-tegel. Under 30-talet var ytterväggar av 1 1/2-stens 25-tegel vanligast. Under 40-talet har en kraftig övergång skett från ytterväggar av 1 1/2-stens tegel till 1-stens tegel och lättbetong. En uppskattning av utvecklingen under senare år framgår av nedanstående sammanställning.

	Procentuellt antal lägenheter i flerfamiljshus med ytterväggar av :				
	1 1/2-stens tegel	1-stens tegel	Lätt-btg	Betong o. btg-block	Sa
Sthlm 1938/39	60	15 ¹	5	20	100
» 1949/50	10	35	55	5	100
Hela landet 1947..	30	25	40	5	100
» » 1949/50	15	30	50	5	100

¹ Därav 10 enheter 25 cm 1,2 tegel och 5 enheter 1-stens tegel + träullsplatta. Under senare år har huvudsakligen den senare konstruktionen använts.

Under 1910-talet utfördes de bärande innerväggarna vanligen av 1-stens 30-tegel och har sedan slutet av 20-talet huvudsakligen bestått av 1-stens 25-tegel.

Vid bedömning av olika väggars ekonomi är det mycket viktigt att inte endast byggnadskostnaden utan även årskostnaden jämföres. Särskilt viktigt är detta beträffande ytterväggarna, vilket tydligt framgår av fig. 13 som bygger på en undersökning av Backmark

(8). Förutom till väggens värmeisolering måste därvid hänsyn tas till väggens tjocklek. Om innermåttan kan bibehållas vid en tjockare vägg, behöver endast merkostnaden för grund och tak m. m. medtagas. Om däremot husets yttre mått är fastlåst, måste man även räkna med att den tjockare väggen minskar uthyrbara ytan.

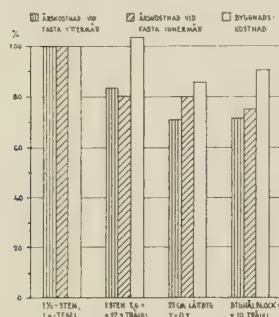


Fig. 13. Årskostnad och byggnadskostnad 1948 i Stockholm för olika ytterväggar (kostnaden för 1 1/2-stens väggar = 100).

Uppgifter som finns beträffande bjälklagskonstruktionernas utförande är mycket dåligt. Under perioden 1910—30 utfördes bjälklagen vanligtvis av trä men på 30-talet började man gå över till betongbjälklag. I Stockholm synes våningsbjälklagen 1938/39 bestå av 65 % järnbalksbjälklag, 20 % massiva betongplattor och 15 % klinkerbetongplattor. Vindsbjälklagen utfördes ännu i stor utsträckning av trä. Trots den kraftiga stegringen på byggnadsjärn 1939—1942 var järnbalksbjälklaget den vanligaste bjälklagstypen 1942. Vid licensgivningen av armeringsjärn, som började samma år, beviljades ingen licens på järnbalk, vilket ledde till en mycket snabb övergång till bjälklag av massiva betongplattor. Övergången befrämjades till stor del genom de enkla beräkningsmetoder för korsarmerade betongplattor, som byggnadslånebyrån samtidigt publicerade. Tjockleken på betongplattorna ökades under 40-talet från ca 13 till 17 cm. En annan ändring av stommen under 40-talet var att de lägenhetsskiljande väggarna började göras bärande och de tidigare vanliga dubbla plattväggarna försvann allt mera.

Av bjälklagskonstruktionernas förändringar ser man hur den i förhållande till betongmaterialen kraftiga stegringen på byggnadsjärn under 40-talet påverkat konstruktionsvalet. Den kraftiga stegringen på trä har även lett till att träbjälklagen nästan helt har försvunnit i stenhusen och bidragit till framkomsten av rationellare formsättningsmetoder. Formbräderna och trästämpan har börjat försvinna och utbytas mot formluckor och stålstämp. Takpanelerna och takstolarna har börjat göras klenare och golvträt ersättes med andra material. I hus som färdigställdes 1946/47 bestod således ca 40 % av golvytan av furugolv mot ca 15 % i 1949/50 års hus. Den kraftiga prisstegringen på trä under den sista tiden leder till att träåtgången måste minskas ytterligare. Man måste även försöka använda enklare träsorter. Att under nuvarande förhållanden använda snickerivirke klass A, som är ca 40 % dyrare än klass B, vid målade snickerier är förkastligt, eftersom klass A endast är avsett för omålade snickerier, där man fordrar en vacker yta.

Som av det ovanstående framgår har utvecklingen

av byggnadsstommen gått mot allt tunnare och lättare väggkonstruktioner, under det att bjälklagen undan för undan gjorts tyngre. Utvecklingen visas i stora drag av den grova uppskattning av materialåtgången för trä, byggnadsjärn samt mur- och betongmaterial som framgår av fig. 14—15 samt av fig. 16, som visar utvecklingen av byggnadens vikt.

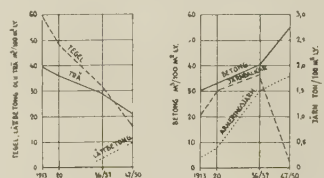


Fig. 14—15. Utveckling av materialåtgången per 100 m² lägenhetsyta i flerfamiljshus av sten.

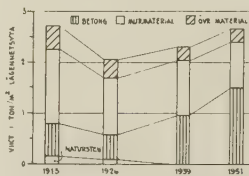


Fig. 16. Utveckling av vikten för flerfamiljshus av sten.

Synpunkter på framtida konstruktionsval

Att de bärande elementen kunnat göras lättare samtidigt som bjälklagen gjorts betydligt tyngre beror på att kvaliteten hos mur- och betongmaterialen nu är betydligt högre än under 1920-talet, vilket lett till att hållfasthetsbestämmelserna undan för undan kunnat revideras. En bidragande orsak till detta synes även vara den bättre projekteringen och kontrollen av de byggnader, som uppförts under senare år. Fortfarande är dock bestämmelserna betydligt hårdare än i många andra länder varför relativt stora lättnader fortfarande synes kunna göras utan att kvaliteten hos byggnaderna försämrats.

De lätta bärande väggarna, som nu allmänt användes, gör att det blir mycket svårt att klara en tillfredsställande ljudisolering mellan bostäderna. I de hus som uppfördes i slutet av 1800-talet och i början av 1900-talet bestod flertalet väggar av 1 1/2 till 2-sten 30-tegel. I de husen var träbjälklagen ur ljudsynpunkt den svagaste punkten. I de moderna husen är det i stället väggarna. Det luftljud, som kommer från lägenheterna över och under den egna, tror många beror på de dåliga bjälklagen. I verkligheten kommer i de moderna stenhusen ljudet genom väggarna. Av samma anledning lönar det sig inte att förbättra ljudisoleringen hos de lägenhetsskiljande väggar som nu användes utan att samtidigt se till att ljudet inte då i stället går genom ytterväggar och bjälklagsplattan. Med nuvarande ansträngda läge beträffande bostadskostnaderna kan man inte gå tillbaka till tjockare väggar. Den enda ekonomiska utvägen synes därför vara att skilja putsen från den bärande stommen eller utbyta denna mot annat material, t. ex. plattor, eller att helt frångå principen att göra de lägenhetsskiljande väggarna bärande. Det är en mycket vanlig vanföreställning att tunga konstruktioner är de enda som ge god ljudisolering. Detta är felaktigt eftersom det är möjligt att avsevärt öka ljudisoleringen genom att uppdelas den massiva konstruktionen i två eller flera från varandra elastiskt skilda delar. För att få god ljudisolering på ett bjälklag

lag mot stötljud är det således av underordnad betydelse hur tjock och tung den bärande plattan är. Det viktiga är att skilja golvläggningen från denna genom ett så elastiskt material som möjligt. För närmare studium av principerna för god ljudisolering hänvisas till ett av författaren skrivet avsnitt i handboken Bygg (9).

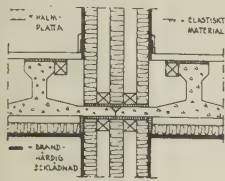


Fig. 17. Förslag till konstruktion av bjälklag och lägenhetsskiljande väggar.

En god ljudisolering med lätta konstruktioner kan fås på många olika sätt. En av dem, som dock inte är någon slutgiltig lösning skisseras i fig. 17. Bjälklagen består av relativt lätta T-formade element av betong eller strängbetong, som endast upplägges på ytterväggar och hjärtvägg. Ingen fyllning lägges i bjälklaget och som golvläggning användes lamellparkett eller tunna betongplattor som täcks med linoleum. Under bjälklaget fästes halmplattor som på undersidan förses med brandhärdig underhållsfri beklädnad. De lägenhetsskiljande väggarna tänkes utförda av tre lag halmplattor, på vilka som beklädnad sättes liknande plattor som i taket. Den lägenhetsskiljande väggen får en vikt av ca 75 kg/m^2 mot nu normalt 450 kg/m^2 och bjälklagens vikt blir med lamellparkett ca 250 kg/m^2 mot nu normalt 550 kg/m^2 . Trots detta synes ljudisoleringen kunna bli ungefär dubbelt så bra, som den som fås med de betydligt tyngre konstruktionerna. Ur brandsynpunkt är det en nackdel att halmplattorna är brännbara, men då de är mycket svårantändliga och försedda med brandhärdig beklädnad bör brandskyddet kunna bli tillfredsställande. Ytterväggen kan tänkas utformad utifrån räknat av en vattenavvisande tunn platta, ventilerat luftrum, 20 cm betonghållblock eller hål-tegelblock, 5 cm stenull och slutligen samma beklädnadsplatta som vid de lägenhetsskiljande väggarna. Man bör även undersöka att utföra hela eller delar av den bärande stommen av pelare och balkar av betong eller strängbetong, vilket avsevärt skulle underlätta framtida ombyggnader. Väggar inom lägenheten utföres endast av beklädnadsplattorna, som elastiskt uppsättes mot en regelstomme. Även plattorna på den bärande stommen uppsättes elastiskt. Det svåra med konstruktionen ligger i att som ytbeklädnad få fram billiga, starka, underhållsfria och estetiskt tilltalande plattor. Utvändigt kan man exempelvis använda de nya färgade eternitplattorna och invändigt plastplattor, de nya gipsplattorna försedda med en tunn fanér av ädelträ, plast el. dyl. Vid bedömning av kostnaden måste hänsyn tas till de besparingar som fås genom minskade reparationskostnader. Stora fördelar fås dessutom genom att lätta snabbt monterbara element användes vilket leder till stora besparingar av arbetskraft. Inga murare och målare behövs för bjälklagen och de invändiga väggarna och grovarbetarnas arbetsbörda minskas avsevärt. Trots att all form-

sättning inbesparas måste man dock räkna med något ökat antal träarbetare.

Det största felet med nuvarande planering av flerkamiljshusens planlösning och konstruktion synes vara att såväl arkitekter som konstruktörer och myndigheter försummar att ta hänsyn till fastighetsekonomin på lång sikt. Hänsyn till husens värmeekonomi tages endast i ringa grad. De nuvarande kraven på ytterväggars och vindsbjälklags värmeisolering motsvarar inte längre de ekonomiska krav, som man kan ställa med ledning av det troliga framtida bränslepriset. De värmeekonomiska utredningar, som utfördes i början av 40-talet baserade sina beräkningar på ett kokspris av ca 3 kr/hl. Att priset sattes så lågt berodde på erfarenheter från 30-talet då kokspriset på grund av speciella konkurrensförhållanden var ovanligt lågt. För närvarande är kokspriset närmare 8 kr/hl eller ca 4 gånger så högt som före kriget. Då man sannolikt i framtiden måste räkna med stor efterfrågan på bränsle och på lång sikt stegrade arbetslöner och penningvärdesförsämring, synes det mindre troligt att det genomsnittliga bränslepriset de närmaste 50 åren kommer att understiga 5 kr. Ett sådant högt bränslepris ställer stora krav på värmeekonomin. I den tidigare berörda undersökningen av Backmark har det framtida kokspriset satts till 4,25 kr, vilket troligen är något för lågt.

För god värmeekonomi fördras att de omslutande ytorna är så små som möjligt, vilket leder till högre och bredare hus. Förutom till ytterväggar och vindsbjälklags värmeisolering måste stor hänsyn tas till fönstrens isolering och ventilationsgraden. Fönsterekonomin som är ett mycket försummat problem har behandlats på senare tid av Blomgren (10) och Kreuger (11). Med så högt kokspris som 5 kr är det säkerligen ekonomiskt att använda fönster med tredubbla rutor. En billig och bra lösning, som även synes böra försökas i flerkamiljshus, är den nyligen av Mathsson lanserade metoden, att slopa det öppningsbara fönstret och i stället ha ventilationsluckor över fönstren. Många familjer med småbarn skulle nog med glädje hälsa en sådan lösning om lägenheten ligger flera våningar över marken. Konstruktionen skulle även ge betydligt ökad isolering mot gatubuller.

Ventilationen är i många fall onödigt hög, vilket undersökningar av Rydberg-Arnell visat (12). Så låg omsättning som 0,5 ggr per timme, vilken vanligen användes i värmeekonomiska kalkyler, kan man sällan påräkna. Speciellt hög blir omsättningen i mekaniskt ventilerade fastigheter. Vid naturligt ventilerade fastigheter blir omsättningen normalt även högre i smala än i breda hus, vilket sällan tages hänsyn till vid bedömning av ekonomin hos olika hustyper.

För närvarande synes utvecklingen gå mot allt högre rumstemperaturer, vilket med nuvarande bränslepriser är synnerligen oekonomiskt. Rumstemperaturer på $21-23^\circ \text{C}$ är nu ej ovanliga. Till viss del synes detta bero på att många värme- och ventilationstekniker samt hälsovårdsexperten hämtar sitt erfarenhetsmaterial om lämpliga inomhustemperaturer och ventilationsgrader från USA, vilket synes vara mindre lämpligt eftersom klimatet där är mildare. I vårt kallare klimat synes av rena hälsoskäl lägre

rumstemperatur och ventilationsgrad vara att föredraga än de, som tillämpas i USA, och man kan ifrågasätta om inte en rumstemperatur på 18—19° C är fullt tillräckligt. Intermittert eldning bör vidare komma till större användning eftersom det nattetid är onödigt att ha samma inomhustemperatur som på dagen. Uppvärmningsproblemen är utan tvivel ett område som borde studeras betydligt mera ingående än nu eftersom stora möjligheter synes finnas att minska uppvärmningskostnaden genom billigare värmeanläggningar och rationellare eldning. Även skötseln av värmeanläggningarna bör kunna förbättras avsevärt.

Hyresgästens intresse för att spara bränsle bör uppmuntras. Värmemätning enligt nuvarande system synes inte vara lämpligt, eftersom det är mycket lätt att få mätaren att visa för låg förbrukning, t. ex. genom en slang från friskluftventilen till mätaren på elementet. Den av Theorell (13) angivna lösningen att fastighetsägaren endast tillhandahåller grundvärme till 16—17° och hyresgästen genom elektriska element själv svarar för ökad värme, synes däremot vara en bättre lösning. Om hyresgästen skall svara för en del av värmen är det av stor betydelse att bjälklag och lägenhetsskiljande väggar är bra värmeisolerande, eftersom en hyresgäst, som håller 2° lägre temperatur än grannen, vid nuvarande konstruktioner kan stjåla 1/3 av sitt värmebehov från denne. Den i fig. 17 angivna lägenhetsskiljande vägen har därvid den fördelen att den har mer än 3 ggr bättre värmeisolering än nu använda typer.

Sambandet mellan material- och konstruktionsval och den framtida reparationskostnaden är ytterst dåligt undersökt. Vid valet måste man beakta att en låg årskostnad är det primära för god fastighetsekonomi och att själva byggnadskostnaden är av mer underordnad betydelse.

Tapetserings- och målningsarbeten utgör en stor del av reparationskostnaden. Särskilt omfattande bli dessa under tider med god bostadstillgång eftersom omflyttningen då blir hög. Under sådana tider vore det av stort värde för fastighetsägaren om väggarna vore klädda med något material i plattform som var underhållsfriare än tapeterna. Man kan tänka sig obrännbara plattor klädda med ädelträ, plast m. m. Målningen skulle säkerligen även kunna göras hållbarare än nu. Det är även tänkbart att förse snickerierna med något slitstarkare material än målarfärg.

Trettio till fyrtio år efter uppförandet kommer fastigheten in i en kritisk period. Rörledningarna börja bli förslitna och köks- och badrumsutrustningen samt golvbeläggningen är mogen för utbyte och hela huset i övrigt behöver ses över. Dessa reparationer bli mycket dyrbara och fastighetsägaren vill då ofta samtidigt bygga om huset så att detta kommer att innehålla sådana lägenhetstyper som är speciellt efterfrågade.

Vilka krav som allmänheten kommer att ställa på en god bostad om fyrtio år är svårt att förutsäga. Det är troligt att stadsplanerna kommer att stå sig relativt länge, eftersom husen nu är fritt och luftigt placerade. Däremot är det svårare att förutsäga om allmänheten då kommer att efterfråga tvårumslägenheter av nuvarande utformning. Det synes mycket sannolikt att helt andra krav kommer att ställas på

lägenhetstyperna. Det är därför troligen ett ekonomiskt missgrepp att som nu låsa fast planen genom bärande lägenhetsskiljande väggar och endast två lägenheter per trappplan.

Rördragningarna bör även utföras så att rörbyte lätt kan ske och rören bör därför inte som nu muras och putsas in i slitsar. Inmurade badkar och kakelklädda badrumsväggar synes även leda till stora kostnader vid framtida utbyte.

För närvarande synes det huvudsakliga intresset vara inriktat på att rationalisera själva byggandet av huset och i ytterst få fall synes man beakta bostadsekonomin på lång sikt. Det synes därför vara ytterst viktigt att man med det snaraste försöker kartlägga var de största bristerna i nuvarande husbyggande ligger, så att inte onödiga felinvesteringar göres. Troligen måste bostadsbyggandet lösas enligt helt nya principer. För att detta skall lyckas fordras en kraftinsats för forsknings-, utrednings- och experimentverksamhet av helt annan storleksordning än vad som nu är fallet. För att lösa de akuta problemen synes det dessutom vara av största betydelse att redan nu kunna erfarenheter snabbt sammanställas och publiceras i populär form samt att alla möjligheter undersökas för att snabbt få fram en mekanisering av byggandet. Det är även ytterst betydelsefullt att nya erfarenheter snabbt kommer ut till arbetsplatserna och erfarenheterna från dessa kommer till forskarnas och utredarnas kännedom. För detta synes kontaktmän erfordras, till vilkas avlöning såväl staten, kommunen som byggmästarföreningarna synes kunna bidra. Det synes även viktigt att man snabbt får en diskussion igång om vilka åtgärder, som bör vidtagas.

Litteraturförteckning:

- (1) H. Dicksson: Byggnadskostnader och byggnadsmaterialmarknader. Meddel. från statens kommitté för byggnadsforskning nr 4.
- (2) Danielsson och Jacobsson: Byggnadssätt och byggnadskostnader i Stockholm 1883—1939. Meddel. från statens kommitté för byggnadsforskning nr 11.
- (3) N. Tengvik: Den svenska byggnadsmaterialmarknaden. SOU 1951:35.
- (4) Soc. Meddel. 1941 sid. 30 eller SOU 1941:4 eller Byggnadsverksamheten i Sverige år 1939.
- (5) Indexberäkningar av kostnadsändringar för husbyggnadsentreprenader. Byggnadsindustrin nr 18/51.
- (6) L. Hjelm: Jordbrukets byggnadskostnadsindex. Meddel. från statens forskningskommitté för lantmannabyggnader nr 9.
- (7) M. Jacobsson: Produktivitet vid bostadsbyggen. Tekn. tidskrift nr 39/51.
- (8) L. Backmark: Kostnadsfaktorer vid stenyttvärgar. HSB:s tekniska utredningar nr 9.
- (9) Bygg, band III. kap. 613.
- (10) B. Blomgren: Bostadens fönsterekonomi. Byggmästaren nr 11/1948.
- (11) H. Kreuger: Byggnadsteknisk ljusekonomi. Meddel. från statens kommitté för byggnadsforskning nr 18.
- (12) Rydberg-Arnell: Ventilationens storlek i bostäder. Meddel. från statens kommitté för byggnadsforskning nr 15.
- (13) A. Theorell: Föredrag på Stockholms Byggnadsförening den 9/1 1952.

HAR VI NÅGOT ATT LÄRA AV AMERIKANSKA BYGGEN?

Av civilingenjör Göran Bjursten

Vinjetten: Går utvecklingen framåt eller drar den oss vid näsan?

När briggen Charlotta i april 1850 stävade ut från Karlshamn för att så småningom ta en sydvästlig kurs, hade den en 10 veckors segling framför sig. Lasten var tackjärn, styckegods och utvandrare: tre svenska exportartiklar som under årens lopp betytt så mycket för avsändaren och för mottagaren.

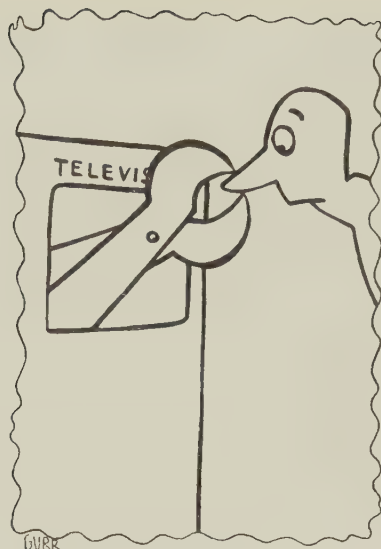
Den politiska och ekonomiska ofriheten, trängseln kring grötfaten, intoleransen, äventyrslystnaden — ja, det var några olika orsaker, som i olika koncentrationer gett utvandrarerna deras gemensamma längtan västerut. Att längtan var stark kan man förstå då man gjorde resan trots det höga priset. Det kostade inte mindre än 200 riksdaler, det vill säga lika mycket som en bonddräng förtjänat i kontanter under 5 års arbete.

En utvandrare modell 1951 — alltså hundra år yngre än Vilhelm Mobergs — har inte mycket gemensamt med sina föregångare. Restiden och komforten har blivit mycket fördelaktigare. Visserligen har priset ökat: från 200 riksdaler har det nu åkt upp till 1 000 kronor, men det är ju inte längre fråga om att man behöver arbeta i fem år för att spara ihop till en enkel färdbiljett.

Dagens utvandrare har det faktiskt ganska lätt att få ett arbete i USA, särskilt om man har ett så produktivt yrke som byggnadsyrket. Men det kan bli litet trassel för en byggnadsarbetare att bli upptagen i fackföreningarna. Man tillämpar »closed shops», alltså en begränsning av medlemsantalet för att gardera sig för överbefolkning och arbetslöshet i de olika facken, men med litet »smidighet» kan man klara den saken.

Byggnadsarbetarnas löner ligger mycket bra till i New York. Där är lönerna i topp men där är också levnadskostnaderna höga. En murare tjänar där 3 dollar och 25 cents i timmen. En timmerman har 3 dollar och en grovarbetare 2 dollar i timmen. Allt arbete ersättes med timlön. Det finns ju inte några arbeten på ackord på de amerikanska byggnadsplat-

¹ Ur ett föredrag på Stockholms Byggnadsförening den 3 oktober 1951.



DK 69. 002 (73)

serna. Arbetsveckan varierar något, men är genomgående kort. Murare och träarbetare t. ex har 35 timmars arbetsvecka. Lördagen är förstås fri som överallt annorstädes i USA.

Byggnadsindustrien har i USA ett totalt produktionsvärde på ca 20 miljarder dollar, varav ungefär en tredjedel faller på bostadshusen. Antalet lägenheter som färdigställt per år är f. n. 1,3 miljon. Om vi vill jämföra dessa siffror med våra, skall vi dividera dem med 22 — det går ju 152 miljoner amerikanare på våra 7 miljoner svenskar. Amerikanska byggnadsverksamheten är tydligen av samma storleksordning som vår men aktiviteten är dock något större i USA. — Byggnadsarbetarkåren räknade för ett par år sedan 2,5 miljoner medlemmar.

När utvandrarerna kommer in i tekniska museet i Chicago, får han en påminnelse om landets resurser. Där finns nämligen ett anslag som meddelar att USA producerar 62 % av oljan i världen, 50 % av bomullen och 34 % av kolet. På ett annat anslag får man ett mått på levnadsstandarden, där står nämligen: »Trots att USA bara har 6 % av jordens befolkning, så har det 70 % av bilarna, 50 % av telefonerna och dricker upp 53 % av världens kaffe.»

Biltillgången är faktiskt så stor att hela befolkningen samtidigt kan inrymmas i landets bilar utan att de tillåtna passagerarantalen blir överskridna. Det verkar vara ett något krystat påstående, och det torde vara omöjligt att praktiskt kontrollera uppgiftens riktighet.

Så skall utvandrarerna skaffa sig en bostad. Finns det några lägenheter att hyra i New York? — Ja, han slår upp en tidning och där finner han flera sidor med lediga lägenheter. Det kan ju tyckas litet lurigt, eftersom det också i USA finns en bostadsbrist. Kan-ske priset är därefter? — Var ligger lägenheterna? Ja, de ligger inte i stadens centrum. (Det tycks vara ännu omöjligare att få en lägenhet på Manhattan i New York än på Östermalm i Stockholm.)

Det finns villor och flerfamiljshus att välja på. Villorna ligger längre bort. Till flerfamiljshusen är



Fig. 1. Av den amerikanska bostadsproduktionen faller ca 20 % på flerfamiljshus. En vanlig konstruktion är betongskelett med murade väggar. Murningen börjar först när betongen är färdiggjuten.

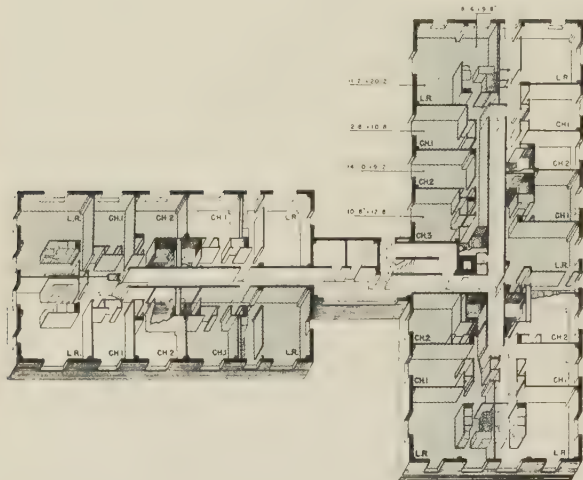


Fig. 2. En våningsplan i ett nybygge i 15 våningar. Kommunikationsrymmerna har fått stor plats. Kvalitetens standard sjunker kraftigt på vägen från den relativt påkostade entrén fram till det kala sovrummets enkla fönster.



Fig. 3. Ett standardiseringsexperiment i full skala. Villorna uppges vara 1/3 billigare än de traditionellt byggda. Fyra framsidor finns att välja på, baksidans utseende är standardiserat. Byggnadstid: 4 veckor!

det »bara» en halvtimmes restid med tunnelbanans expresståg från stadens centrum, och därefter kommer kanske 15 minuters promenad. Flerfamiljshusen i stadens utkanter är mestadels mellan 3 och 15 våningar med 7-våningshuset som det vanligaste. Fasadteget har överallt samma gråröda färg. De utvändiga brandstegen drar ytterligare ned utseendet: Första intrycket är tydligen inte så upplyftande!

Vi väljer ett hus i högen, går in i den relativt påkostade entrén, tar hissen upp — det gör man även om det bara gäller en trappa — går den långa korridoren fram och går husesyn i en tvårummare. Den har parkettgolv i vardagsrummet, linoleum i sovrummet, hallen och köket. I badrummet är det kakel på väggar och golv, badkaret har fast plåtfront. Fönstren är enkla och skjutbara: kalla och dragiga med andra ord. Rikligt med eluttag i väggarna: totalt inte mindre än 13 dubbla uttag. Målad inredning är struken endast en gång: två strykningar återstår, men de skall göras i den färg som hyresgästen väljer ut bland 15 förelagda. — Utrustningen i köket är dock tilltalande. Det gäller att locka husmodern som enligt alla gallupsonderingar bestämmer i de flesta familjära angelägenheter. När entrédörren öppnats beräknas hon gå rakt in i köket och fram till de rikligt tilltagna skåpen och den glänsande spisen med 4 lågor ovanpå, värmeskåp, rost och ugn. Här finns plats för diverse kokning samtidigt efter individuell smak.

Hyran för en sådan här lägenhet på 57 kvadratmeter — alltså en ganska liten lägenhet — var 95 dollar per månad. Det tycker man ju är ganska högt och det tycker tydligen de flesta New York-bor också, eftersom det inte är uthyrt för länge sedan. I de subventionerade husen ligger hyran på 30—40 dollar per månad för en så här stor lägenhet. Man brukar inte gärna vilja gå över 70 dollar per månad.

Om man vill gå på villor i stället, får man åka förortståg. Far man i timme med tåg ut på Long Island kan man komma till villorna i Levittown. Där har spekulanten att välja på fyra typer av framsidor; baksidan blir enahanda hur man än väljer. Det är ganska lustigt att det kan bli en relativt omväxlande bild genom att bara vrida och vända på husen och ge dem olika färger. Något ogynnsamt var det att marken var nästan plan. Det hade varit trivsammare om man hade haft lite kullar och svackor.

Levittushusen är billiga: 9 000 dollar med tomt. Men åren far hårt fram med dessa hus, särskilt med målningen och utvändiga beklädnaden. Det finns f. n. 18 000 hus i den lilla staden Levittown. Av dessa är 4 000 uthyrda, de andra är sålda. Hyran är 70 dollar i månaden. Det anses som relativt normalt pris. Om man beslutar sig för ett sådant hus, får man betala 100 dollar i handpenning med detsamma, nästa vecka skall man ut med 400 och efter 4 veckor får man skriva kontrakt. Om man hade bestämt sig för ett hus i maj 1951 kunde man flytta in i det i september samma år. Byggaren samlar ihop spekulanter på 300 hus och sätter igång att bygga på löpande band. Han startar med varje hus 4 veckor innan det skall vara inflyttningsfärdigt. Alltså är den totala byggtiden för ett sådant hus 4 veckor.

Så har vi då definitivt kommit ut på byggena.

Där finns som alltid mycket att titta på och mycket att diskutera.

Vi kommer upp i ett husbygge, där det står ett par gubbar och lägger ut en formlucka. Den har formatet $1,2 \times 2,4$ meter, en dimension som tilltalar mig betydligt mer än de som är föreslagna till standardisering här i landet. Jag tror att arbetet går väsentligt fortare än om man har en stor lucka. Jag tror också att betongkonstruktionen blir bättre.

I väggformarna har man dubbla band utanpå stående reglar. Reglarna sitter fast vid inbrädningen, vilket underlättar arbetet. Där är plywoodluckan likadan som luckan i valvformen och behandlad med plast för att den skall räcka länge. Man har funnit att luckorna i varje fall räcker 14 gånger, ja, ändå mycket längre tack vare plastfilmen på virket. Men den är ganska dyr. Kanske den lönar sig här i landet i amerikanskt utförande, men vi borde pröva något liknande.

Valvformens plywoodlucka har gett ett slätt inner-tak. Det blir lite skägg i fogarna, men det tar man bort med en slipskiva vars drivande motor sitter på en skottkärra. Är det några gropar i innertaket så spacklar man igen dem i bättre hus. I andra hus bryr man sig inte om det, utan man målar taket direkt. Det ser inte så farligt ut bara man blir van vid det. Fördelaktigt är det också att rörentreprenören håller byggnadstakten och ofta nog är framme i jämnhöjd med gjutningen.

Bland betongblandarna finns det många olika storlekar. Alla har de det gemensamt att de är transportabla. De går på gummihjul eller larvfötter. Detta har väsentliga fördelar. En lätt flyttbar blandare måste helt enkelt bli billigare i drift än flera stationära. Ätminstone vid de lägre husen, där blandarna är igång en relativt liten del av byggnadstiden.

I Chicago förekommer en del blandare som tar hela billaster i »hundarna». Bilarna kommer med proportionerat material dvs. de rätta kvantiteterna av cement, sand och sten. Vatten tillsättes under blandningen från en vattentank på blandaren. Detta system är en kvarleva från tiden före den färdigblandade betongens inträde i Chicago år 1950, men det har nog sitt berättigande i vissa sammanhang.

I större städer är det annars riktigare att distribuera färdigblandad betong. Denna metod är ju mycket tillämpad i USA och i de flesta fall löper den förödmöjligen. Byggarna har goda mottagningsförhållanden för betongen. Det är en nödvändig förutsättning för ekonomin. Det kan finnas fickor i mottagningen som rymmer hela 10 m^3 och följaktligen kan ta även de största betongbilarna som tycks ha 9 m^3 som maximum. Det blir korta väntetider för bilarna.

Ganska ofta har man mycket enkla anordningar för att ta upp annat material än betongen. Det finns hisstyper som faktiskt bara har ett kryssverk som underrede och ett par gejdarrar som torn. Stagningen är ett par snedsträvor nedtill och ett par wirar upp-till. Jag kan inte se annat än att man i vårt land borde ha användning även för liknande, enkla anordningar. Det är klart att sådana förnämligt verkande hissar som vi har fått på de senaste åren, de är bra och absolut avgjort ekonomiska när man driver byg-



Fig. 4. Valvformarna är stadigt byggda. Formluckorna är 3 m^2 1" plywood med en plastbeläggning som ytskydd. Snabbt hanterade, ger släta ytor.

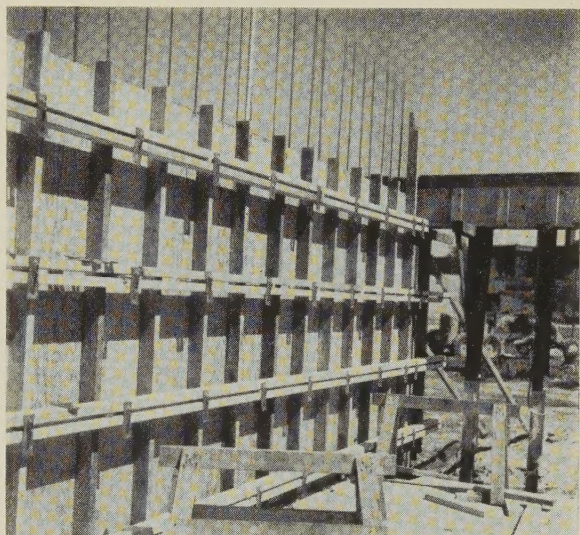


Fig. 5. Vaggformarna är byggda i element i full rumshöjd. Arbetsbesparande formsteg, plastskyddade ytor.

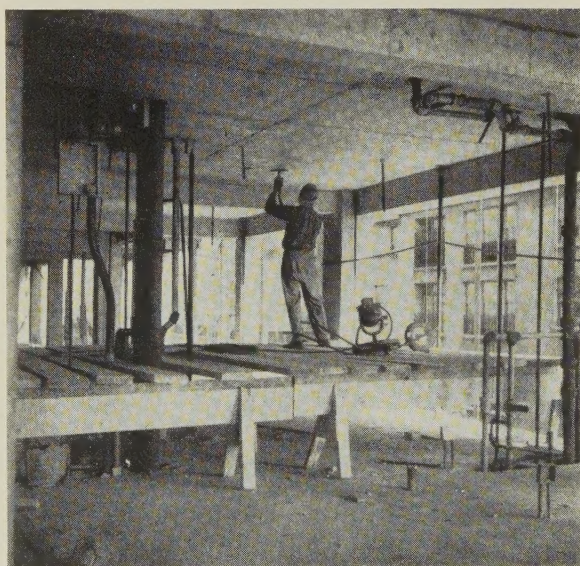


Fig. 6. Plywoodluckorna ger släta ytor men lämnar »skägg» i fogarna. Detta slipas bort, innertaket spacklas eventuellt och målas. Ingen puts i taken!

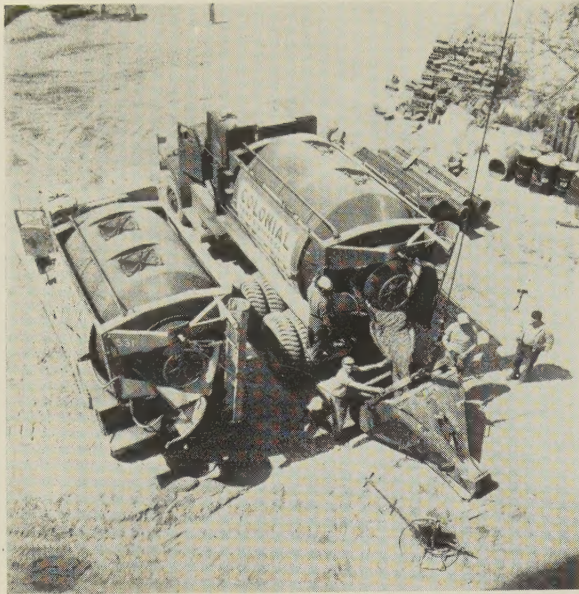


Fig. 7.

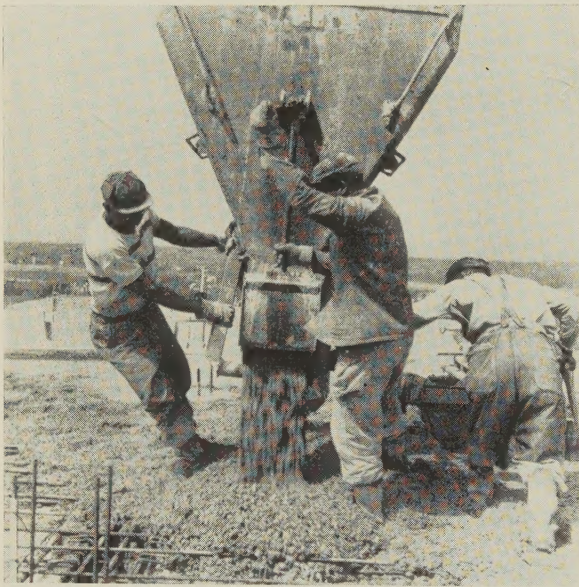


Fig. 8.

Fig. 7. Bilarna med färdigblandad betong är fullvuxna: 9 m³ tar den största. Arbetsbar betong. Krankorgens utformning underlättar lastning på mark och fördelning uppe på valvformen.

Fig. 8. Mekaniseringen av betonggjutningen är långt driven: en krankorg med 1 m³ betong lyfts upp med 0,7 m/sek dvs. ungefär 6 gånger så stor kapacitet som våra vanligaste kranar på bostadshus.

Fig. 9. Betongblandare finns i olika storlekar: alla har det gemensamt att de är lätta att flytta på sina gummihjul eller larvfötter. När får vi se lätt flyttbara blandare på svenska byggen?

Fig. 10. Direkt efter gjutningen följer avrivningen. Det goda samarbetet mellan entreprenörerna för gjutning och avrivning är givetvis nödvändigt. Den så avväpnade betongytan underlättar standardisering av betongformarna och putsställningarna.

Fig. 11. Standardisering av formkonstruktionerna kan drivas långt. Här visas en balkform som bullrats och skruvats ihop. Den skall användas 14 gånger utan att tas isär. Pelarformarna med sina ställbara stälband och de monterade balkformarnas sidsträvning är också goda lösningar.



Fig. 9.



Fig. 10.

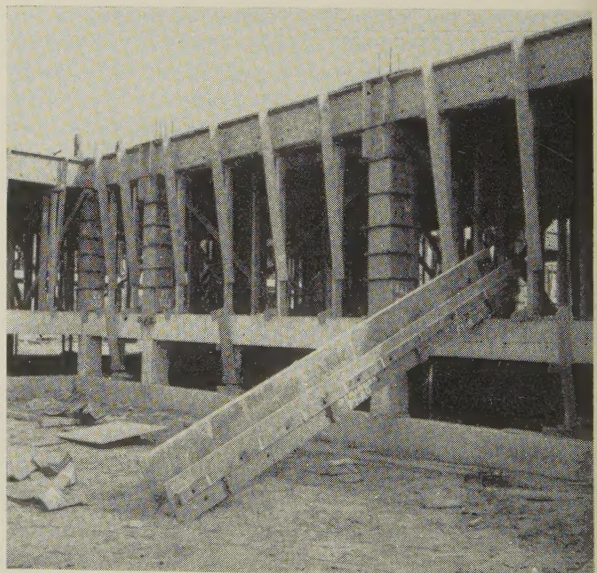


Fig. 11.

gen hårt, framförallt medan stommen går upp. Men på många byggen skulle det vara fullt tillräckligt med en enklare och billigare anordning. — Det finns också typer med fria lastplan. Hissen är egentligen två lutande gejdor som stöder mot väggen. Gubben däruppe tar emot, när han går ut på en liten landgång. Det är inte så mycket skyddsanordningar som vi är vana vid. Kanske är det för litet, men man bör i alla fall betänka att det finns fall där dyrbara skyddsanordningar inte är motiverade utan enklare anordningar kan användas utan risk. Risken för skador vid materialnedfall kan man klara med avstängningar nere på marken.

Ett av de intressantaste transportredskapen på amerikanska byggen är betongpumpen. Betongmassan tipas ned i pumpens ficka. Därifrån går den ned och ut i en horisontell cylinder. En kolv skjuter betongen i ett rör som går fram till gjutstället. Det finns tre olika storlekar på pumpar. Under ett åtta timmars skift skall den minsta typen kunna pumpa ut 70 m³ och den största 250 m³. På ett bygge gjorde jag några uppmätningar och fann att man under svårare förhållanden med en gjutning av en tunnel under ett järnvägsområde skickade ut 70 m³ betong på ett skift om 4 1/2 timmar med den största typen. I den tiden är då medräknat iordningställande och avstämning. Prestationerna är goda särskilt som gjutarlaget endast bestod av fyra man nere i tunneln och en man uppe vid pumpen.

Det är inte någon svårare konst att finna på detaljer i arbetet på amerikanska byggnadsplatser som är av intresse för oss svenskar. Än viktigare är nog i alla fall att observera de stora linjerna och jag tänker då särskilt på amerikanarnas:

*förplanering,
samordning mellan olika entreprenörer,
»industrial mind» och
mekanisering.*

Förplaneringen är genomgående mycket noggrant genomförd såväl av byggherre som projektör och byggare. Man kan få höra amerikanska byggorganisationer uppmana sina medlemmar att vägra att sätta igång ett bygge förrän fullständiga ritningar har kommit fram. Byggaren skall planera, innan han har börjat att schakta. Sedan har han inte tid. Och amerikanerna bygger ju fort. Mycket folk sätts in samtidigt efter våra begrepp, och ändå kan man hålla arbetsprestationerna på en mycket hög nivå: det har uppmätningar visat.

Resultatet av byggarens planering är arbetsplanen. I stort sett lyckas de ganska bra att hålla arbetsplanerna därborta. Till det bidrager, att man har byggt ut organisationen med arbetsledare mer än vad man har gjort här. Jag tog några stickprov och dem har jag fått bekräftade på annat håll. En verkmästare på 20 arbetare var inte ovanligt. Här har vi ofta en på 30, eller ännu fler arbetare per verkmästare. Det är klart att arbetsledaren inte kan verka på samma sätt, som om han bara hade 20. Dessutom ställer man höga krav på arbetsledarna. De är tydligen mycket väl kvalificerade.

Samordningen mellan olika entreprenörer kan naturligtvis löpa mycket bättre, när det finns en arbetsplan, som är att räkna med. Det är huvudentreprenörens sak att se till att underentreprenörerna håller det uppgjorda schemat. Men i och med det att en arbetsplan har kommit ut, så vet alla vad de har att hålla sig till. Underentreprenörerna kan planera sitt arbete bättre, än om de som hos oss ofta blir antagna först i sista stund.

Så har vi det industriella klimatet som är mycket hälsosamt i USA; det vet vi förut. Men det är nödvändigt att tänka på det om man skall ta hänsyn till i vilken grad mekaniseringen i USA är värd att omplantera i andra länder. Det är klart att den som kör sin egen bil hem från bygget och väl hemma knäpper på televisionsapparaten sittande i länsstolen: han är van vid att umgås med maskiner. För honom är det uppenbart att maskiner är nödvändiga och man kan också höra honom anse dem vara välgörande.

Vår transportrationalisering under de senaste åren har huvudsakligen resulterat i anpassliga kärror. Därvidlag har vi kommit väsentligt längre än vad amerikanerna har gjort. Dessa var hörbarligen imponerade när jag lade fram en beskrivning över hur kär-

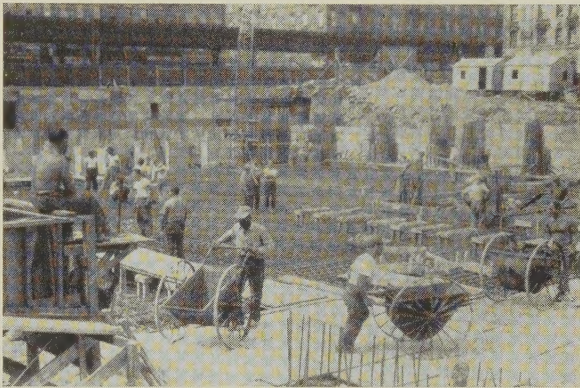


Fig. 12. På ett bygge där betongkranen inte nådde ut över arbetsplatsen fick man kärra ut betongen till grunden. Tvåhjuliga kärror med stora hjul ansågs vara goda, men man skulle ha föredragit att ha gummihjul i stället för stälringar. Visserligen kräver dessa kärror 110 cm breda landgångar men transportkapaciteten ökar och anordningarna var i varje fall ekonomiska på bygget ifråga.

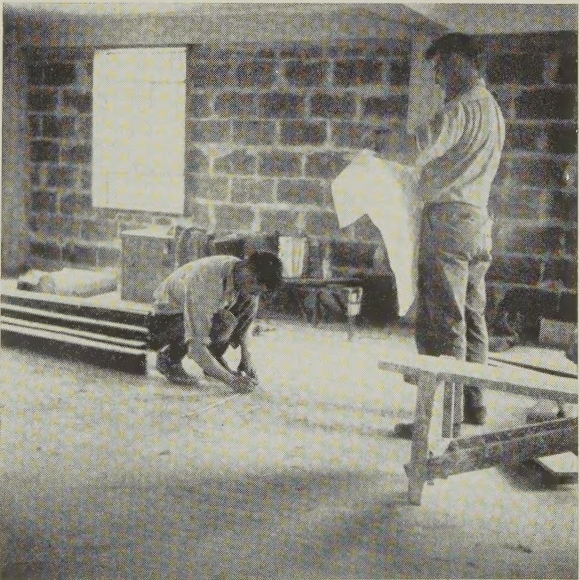


Fig. 13. Förplaneringen ger arbetsplanen. Entreprenören för plattväggarna får god tid på sig att planera sitt arbete och ligger väl framme.

rorna användas här hemma och vad de kan prestera. Men när vi kommer över till hissar och kranar då är amerikanerna längre komna än vi. De kör med större hastigheter och större transportenheter = större transportkapaciteter.

Om vi tittar på hur det amerikanska transportarbetet organiseras, skall vi finna att man strävar efter att inte binda transportapparaterna. När man t. ex. skall ta upp formvirke på ett bygge, då lägger man i ordning ett handlager med formvirke innan kranen kommer dit. Denna tar upp virket i bygget och går sedan över till ett annat handlager och lyfter materialet där upp på sin plats. Man får alltså korta väntetider. Kranen är ett dyrbart redskap. Den skall gå hela tiden.

Finns det några påtagliga lärdomar att hämta från de amerikanska byggena?

Om vi tittar på ett ordinärt svenskt hus — vi kan ta det 30 m långa trevåningshuset — så kan man utan vidare säga att huset inte är något kranhus, där det ligger ensamt. Hade det varit dubbelt så långt, eller hade byggmästaren byggt minst två hus i ett svep, hade det ju kunnat vara kranhus, men som det är byggt nu med traditionella metoder är det

avgjort ett »hisshus». Här lönar sig inte kranen. Objektet är för litet. En större kran kan inte utnyttjas tillfredsställande här, förrän byggmetoderna ändrats.

Dagens läge är bekymmersamt för byggnadsfolket: Bristen på arbetskraft förorsakar både förseningar och fördyrningar. Det är just här som maskinerna får en uppgift att fylla. Men det gäller att använda maskinerna på rätt sätt, annars pekar det åt fel håll. Vi skall inte använda hissmetoder på kranhus. Här är plats för att tillämpa några amerikanska principer. Vi måste börja *anpassa byggmetoderna efter transportredskapen*. Först därefter kan de moderna kranarna bjuda full konkurrens.

Kvar står dock alltså behovet av planering och efterföljande effektiv utnyttjning fortfarande efter amerikanskt mönster. När en kran kan lyfta ett formelement skall man inte använda lösvirke. Tar den 700 kg betonglast, skall man inte köra med 600 kg. Om den är känslig för åktider skall man placera den med tanke på det. Blir omploppstiderna för långa, bör man pröva med att växla laster. — För maskintransporten gäller mottot: »Planera först, placera sedan och utnyttja hårt.»



Fig. 14. Det nya bryter fram. Mies van der Rohe har gett ett 28-våningars bostadshus vid Lake Michigan i Chicago en teckning som varken är horisontell eller vertikal. Påminner det inte om FN-huset men verkar solidare?